

الأداء المعرفى والذكاء الاصطناعى

دكتور

لطفى عبد الباسط إبراهيم

أستاذ علم النفس التربوى

كلية التربية - جامعة المنوفية

الناشر

مكتبة الأجلو المصرية

١٦٥ ش محمد فريد - القاهرة

٢٠٠٧

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

البقرة : آية ٢٨٦

تقديم:

شغل الفلاسفة والباحثين بالمعرفة، فاعتبرت هدفاً وموضوعاً للبحث منذ أمد بعيد، وانقسمت آراؤهم حول ما إذا كانت المعرفة فطرية بطبيعتها أم مكتسبة في جوهرها وهل هي موجودة بداخلنا أم حولنا ، مما أثر على فهمنا لطبيعة الحقيقة.

وما يسعى إليه الباحثون في علم النفس المعرفي - اليوم - لا يختلف كثيراً عما سعى إليه من سبقهم، إنهم يسعون إلى المعرفة .. كيف تكتسب، كيف يفكر الناس، وكيف يتعلمون ويتذكرون ويؤدون المهام، ويحلون المشكلات ويتخذون القرارات .

إذ إن النمو المعرفي والتطور التكنولوجي وهندسة الاتصالات والحسابات الرقمية وبرامج الذكاء الاصطناعي ساهمت في إعادة تشكيل وفهم المعرفة، وتمرد الكثيرين من الباحثين في علم النفس على السلوكية القديمة والأفكار التي باتت لا تستطيع مسايرة هذا التطور المعرفي، وساد جو من التمرد أتاح للمعرفيين إعادة صياغة الظواهر النفسية مستخدمين طرقاً متنوعة وأساليب بحثية متباينة وصولاً إلى نتائجهم، أنهم يريدون فهم أكثر من معنى المعرفة.

ولذا فإننا عندما ندرس ونهتم بعلم النفس المعرفي فإننا نسعى للتعرف على الأسس التي تساعد الأفراد ليصبحوا أكثر نكاةً تساعدهم على الفهم والتعلم والتفكير وحل المشكلات، تساعدهم على التكيف الأفضل مع الظروف البيئية المحيطة بهم. ولا عجب أن تكون دراسة المعرفة غاية علم النفس المعرفي بوجه خاص، وفهم السلوك الإنساني بوجه عام .

ويعرض الكتاب الحالي للأسس الفلسفية والنظرية والبيولوجية لعلم النفس المعرفي المعاصر في فصله الأول بعدها تسير المناقشة حول عدد من الموضوعات الحيوية تشغل الكثير من الباحثين مثل: الانتباه والشعور والنظريات والنماذج التي

قدمت في الإطار المعرفي المعاصر وهو موضوع الفصل الثاني. بعدها يعرض الكتاب لمنظومة الذاكرة وكيفية عملها وتخزينها أو فقدانها للمعلومات في فصله الثالث، ثم ينتقل الكتاب إلى أهم صور التفكير بل والمكون الجوهرى في الذكاء أو القدرة العقلية العامة وهو التفكير الاستدلالي ليقدم في فصلين متتابعين أولهما: يعرض لعمليات واستراتيجيات والنماذج المبكرة لبرامج الذكاء الاصطناعي في التفكير الاستقرائي، ثانيهما يعرض لبرامج ومهارات أو عمليات أداء مهام الاستدلال الاستنباطي، ويعرض الفصل السادس لاتخاذ القرار ماهية وأنواعه، استراتيجياته وأساليبه ، وكيفية تنميته ودور التربية في تحسين مقدرة الأفراد على اتخاذ قراراتهم من الوجهة السيكلوجية.

ونقدم في الفصل الأخير للذكاء الإنسانى في منظوره المعاصر والاتجاهات التكاملية في نظرتها للذكاء وكيف يتم محاكاة الذكاء من خلال عرضه لأهم البرامج التي تفكر وتحل المشكلات في إطار معادلة الذكاء الإنسانى.

إن ما نسعى إليه في هذا الكتاب هو أن نقدم للمهتمين بالتربية عامة ولطلاب علم النفس التربوى خاصة عدداً من الموضوعات التي تشغلهم بالفهم والبحث والدراسة آمليين أن يجد فيه من يقصده ما ينفعه، مصداقاً لقول ربنا " وأن ليس للإنسان إلا ما سعى، وأن سعيه سوف يُرى ثم يجزاه الجزاء الأوفى " .

والله من وراء القصد .

دكتور

لطفي عبد الباسط إبراهيم

٢٠٠٦/١٢/٢

المحتويات

رقم الصفحة

٤٦-١	الفصل الأول: علم النفس المعرفي جذوره وأسمه الفلسفية والبيولوجية
١	أولاً: الأسس الفلسفية لعلم النفس المعرفي
٥-٤	- البنائية - الوظيفية - الترابطية.....
٦	- ظهور علم النفس المعرفي
٨	- التقارير الشفهية وتحليل البروتوكولات
١١	ثانياً: الأسس البيولوجية لعلم النفس المعرفي
١٢	- تنظيم الجهاز العصبي
١٤	- الجهاز العصبي المركزي
١٥	- الكيفية التي يتم بها دراسة تركيب ووظيفة المخ
١٨	- تركيب ووظيفة المخ
٢١	- تاريخ دراسة وظائف النصفين الكرويين للمخ
٢٤	- الأجزاء المكونة للنصفين الكرويين
٢٧	ثالثاً: المعالجة في الجهاز العصبي
٢٨	- النيرونات والوظائف الثلاث
٣٠	- توصيل الإشارات داخل النيرونات
٣٠	- الاتصال بين الخلايا العصبية
٣٢	- نقلات الإشارات العصبية
٣٤	رابعاً: السيادة النصفية للمخ وتجهيز المعلومات
٤٠	- نظريات ونماذج السيادة الجانبية للمخ
٩٣-٤٧	الفصل الثاني: الانتباه والشعور في الإطار المعرفي
٤٩	أولاً: المعالجة قبل الشعور للمعلومات
٥٢	- العمليات المضبوطة مقابل العمليات الآلية
٥٨	- التعود - عدم التعود
٦٣	ثانياً: الانتباه الشعوري
٦٥	- اليقظة واكتشاف الإشارة
٦٦	- البحث

تابع المحتويات

رقم الصفحة	
٧٣	ثالثاً: الانتباه الانتقائي والانتباه الموزع
٧٥	■ نظريات ونماذج الانتباه الانتقائي
٧٥	أ- "نظرية المرشح وعنق الزجاج" نموذج برودين
٧٦	ب- نموذج موراي للمرشح الانتقائي
٧٧	ج- نموذج تريزمان للضبط الواسع
٧٩	د- نموذج داتش داتش للمرشح المتأخر
٨١	هـ- تصور نيسر
٨٢	و- نظرية مصدر الانتباه
٨٥	■ الانتباه الموزع
٨٩	رابعاً: المنهج العصبي في دراسة الشعور والانتباه
٩٠	- نظرية بوسنر
١٢٤-٩٤	الفصل الثالث: الذاكرة وتخزين المعلومات
٩٤	أولاً: الذاكرة الحسية
٩٦	- الذاكرة الأيقونية
٩٨	- الذاكرة الصدى
٩٩	ثانياً: الذاكرة العاملة
١٠٩	ثالثاً: الذاكرة طويلة المدى
١١٣	- استراتيجيات تشفير المعلومات في الذاكرة
١١٦	- التنظيم - التخيل
١١٨	- استراتيجيات البحث عن المعلومات في ذاكرة المدى الطويل
١٢٠	- النسيان من الذاكرة طويلة المدى
١٢٢-١٢٠	أ- نظرية الاهتمام ب- نظرية المدلومة ج- نظرية التداخل
١٦٩-١٢٥	الفصل الرابع : التفكير الاستقرائي
١٢٦	أولاً: الاستدلال بالتمثيل

تابع المحتويات

رقم الصفحة	
١٢٨	أ-تجهيز التماثلات اللفظي
١٤٧	ب-تجهيز تماثلات الأشكال
١٥٦	ج-تجهيز تماثلات الأعداد
١٦٠	ثانياً: تجهيز مهام تكملة السلاسل
٢٢١-١٧٠	الفصل الخامس: التفكير الاستنباطي
١٧١	أولاً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقي غير الشرطي
١٨٨	ثانياً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقي الشرطي
١٩٧	ثالثاً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقي الخطي
٢٦٥-٢٢٢	الفصل السادس: اتخاذ القرار
٢٢٤	أولاً: مفهوم اتخاذ القرار
٢٢٥	ثانياً: العناصر الأساسية لاتخاذ القرار
٢٢٧	ثالثاً: أنواع القرارات والعوامل المؤثرة فيها
٢٣١	رابعاً: عمليات اتخاذ القرار
٢٣٧	خامساً: استراتيجيات اتخاذ القرار
٢٤١	سادساً: تأثير ضغط الوقت على استراتيجيات اتخاذ القرار
٢٤٤	سابعاً: أساليب اتخاذ القرار
٢٤٨	ثامناً: الاتجاه المعرفي المعاصر واتخاذ القرار
٢٥١	تاسعاً: نظريات - نماذج - اتخاذ القرار
٢٥٥	عاشراً: أساليب تنمية اتخاذ القرار
٢٥٩	أحد عشر: النمو المهني واتخاذ القرار
٢٦٣	ثان عشر: التربية واتخاذ القرار
٣٠٨-٢٦٦	الفصل السابع: الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي
٢٦٦	أولاً: الذكاء الإنساني في منظوره المعاصر
٢٦٩	-تاريخ قياس الذكاء
٢٧٠	-أهمية نتائج اختبارات الذكاء

المحتويات

رقم الصفحة

٢٦٩	- التحليل العاملى وبنية الذكاء
٢٧٣	- النماذج العاملية المبكرة للذكاء
٢٧٩	ثانياً: عمليات الذكاء واتجاه تجهيز المعلومات
٢٨٣	- ستيرنبرج ونظرية التحليل المكوناتى وأداء المهام المعقدة
٢٨٤	- سيمون وحل المشكلات المعقدة
٢٨٥	ثالثاً: الاتجاه الفسيولوجى لدراسة الذكاء
٢٩٠	رابعاً: الاتجاهات التكاملية فى دراسة الذكاء
٢٩٠	- جاردنر والذكاءات المتعددة
٢٩٣	- ستيرنبرج والنظرية الثلاثية للذكاء
٢٩٤	- كيف يرتبط الذكاء بالخبرة
٢٩٥	- كيف يرتبط الذكاء بالعالم الخارجى
٢٩٦	خامساً: محاكاة الذكاء: اتجاه الذكاء الاصطناعى
٢٩٩	- برامج تفكر وتحل المشكلات
٢٩٩	١- المنظر المنطقى
٣٠١	٢- البرنامج العام لحل المشكلات
٣٠٢	٣- برنامج SHRDLU
٣٠٤	٤- برامج أخرى تعبر عن نظام من المعتقدات
٣٠٥	أخيراً - ذكاء أم مظاهر ذكاء
٣٠٦	- تنمية الذكاء
٣٢٧-٣٠٩	مراجع الكتاب

الفصل الأول

علم النفس المعرفى جذوره وأساسه الفلسفية والبيولوجية

أولاً : الأسس الفلسفية والنظرية لعلم النفس المعرفى.

يهدف هذا الفرع العلمى إلى دراسة كيف يفكر الناس...كيف يتعلمون ويتذكرون وكيف يؤدون المهام ويحلون المشكلات ويتخذون القرارات ويواجهون الحياة. وعند محاولة السعى نحو رسم الجذور الأولى لعلم النفس المعرفى نجد أنها تمتد فى اتجاهين أولهما: اتجاه الفلسفة التى تسعى إلى دراسة الطبيعة العامة لأجزاء عديدة من العالم من خلال الاستبطان. ثانيهما، الفسيولوجيا التى تهدف إلى الدراسة العلمية للوظائف الحيوية للكائن الحى من خلال التجربة المعتمدة على الملاحظة. وواقع الحال أن أغلب الأسئلة الجوهرية التى يتصدى لها علم النفس المعرفى اليوم هى التى سبق أن سعى إليها كلا الاتجاهين السابقين .

فعلى سبيل المثال فإن علماء النفس المعرفى يسألون " هل الخصائص السيكلولوجية أو المعرفة البشرية فطرية أم مكتسبة ؟ وما هى أفضل الطرق لفهم؟ والإجابة عن التساؤلات التى تطرح نفسها أو يطرحها العقل، وهل يتم ذلك من خلال الملاحظات عن طريق الحواس أم بالوسائل المنطقية لتفسير المعلومات المتاحة. ورغم أن كلاً من أرسطو وأفلاطون (٤٢٨-٣٤٨ ق.م) أثرا فى فهمنا لطبيعة الحقيقة إلا أنهما اختلفا فى تفسيرهما لها. ففى الوقت الذى يرى فيه أفلاطون أن الحقيقة ليست فى الأشياء المادية التى ندركها بحواسنا فهى موجودة فى التفكير، نجد أن أرسطو يرى أن الحقيقة فى العالم الخارجى المحسوس وتستنتج الأفكار من مدلولاتها أو أشيائها الخارجية المادية. وفى الوقت الذى يؤكد فيه أرسطو على اكتسابنا للمعرفة بالدليل التجريبى من خلال التجربة والملاحظة واستقراء المبادئ العامة وهو منهج التجريبيين المعاصرين. نجد أن أفلاطون يقلل من قيمة التجربة

واقترح الاتجاه العقلاني الذي يتضمن التحليل المنطقي لفهم العالم وعلاقة الأفراد به الأمر الذي قاده إلى رؤيته للازدواجية بين العقل والجسم. فنحن نصل إلى المعرفة بالعقل والتأمل في العالم المثالي. ولذا فإن نظرية أرسطو قادت إلى أبحاث تجريبية للمعرفة، بينما عكست نظرية أفلاطون الاستخدامات المتعددة للعقل في تطور المعرفة. واليوم نجد أن أصحاب علم النفس المعرفي يأخذون بكلتا الطريقتين، فهم يقيمون أو يضعون ملاحظات تجريبية حول النظرية ثم يتبعها استخدام هذه الملاحظات ليعيدوا من نظرياتهم. كما يحاولون التوفيق بين مفهوم فطرية الأفكار واكتسابها.

ورغم إن ديكارت (١٥٩٦-١٦٥٠)* اتفق مع أفلاطون دون أرسطو حول أهمية الطريقة التأملية الاستبطانية على أنها تتفوق على التجريبية في الوصول إلى الحقيقة إلا أنه مع مرور الوقت أصبح متشككاً في رؤيته هذه وأدرك أن الحواس يمكن أن تكون خادعة، فقد أدرك أن الألم مثلاً يمكن أن يعتمد على أشياء أخرى غير الحواس، وانتهى إلى أن المعرفة اليقينية للحواس يجب أن نعتبرها غير مؤكدة، أي أن الأفكار فطرية وليست مكتسبة.

وفي المقابل نجد أن جون لوك (١٦٣٢-١٧٠٤) وتجريبيين آخرين انحازوا إلى الملاحظة التجريبية لأرسطو، وأشاروا إلى أن الناس يولدون بدون معرفة وعليهم أن يبحثوا عنها بالملاحظة التجريبية، أي أن التعلم مفتاح فهم العقل البشري.

وعندما بدأ الفيلسوف الألماني "كانت" (١٧٢٤-١٨٠٤) في مناقشة تعارض العقلانية مع التجريبية وعما إذا كانت المعرفة فطرية أم مكتسبة، تبين له أن كلا

* المعلومات المتضمنة في الجزء الأول من هذا الفصل تتخذ على كتاب علم النفس المعرفي لسترنبرج، (١٩٩٨).

النظريتين يجب أن تعمل معاً بحثاً عن الحقيقة . وأن الخبرة تحدث بالمعرفة ذات القيمة أو ما يعرف بالمعرفة الناتجة عن الخبرة Knowledge أو المعرفة البعدية. وعلى الجانب الآخر فهناك معارف عامة قد لا ترتبط بخبرة الفرد أسماها بالمعرفة القبلية Priori knowledge وهي معرفة داخلنا سواء كنا على وعى بها أم لا تراكمت من خلال خبراتنا. فمثلاً يفترض أن الخبرة المستقبلية لن تغير أو تنقص من معرفة الفرد المتعلم لبعض الحقائق الرياضية القبلية (التي سبق وأن تعلمها الفرد) فمثلاً ($8 = 2 \times 4$)، أى أن المعرفة فى طبيعتها ليست فطرية أو فى طبيعتها مكتسبة فالقضية ليست إما أو. ويبدو أن مناقشات "كانت" للقضايا الفلسفية تزامن مع الاكتشافات العلمية لوظائف الجسم والمخ وكيفية عمله، وفسولوجياً الجهاز العصبى مما اثر على علم النفس عامة والمهتمين بالجذور المبكرة لعلم النفس المعرفى خاصة فى أواخر ١٩٥٠م وأوائل ١٩٦٠م .

ومن جهة أخرى يمكن القول أنه فى الوقت الذى قدم فيه "جورج هيغل" فكرته عن الجدلية ، وانطلق علم النفس كمجال اعتبره البعض فرعاً من فروع الفلسفة، وآخرون نظروا إليه على أنه فرع من الطب، نجد أن علم النفس المعرفى يجمع بينهما حيث تأتى العديد من الرؤى عن المعرفة من دراسات فسيولوجية للمخ، كما أن المعرفيين لديهم اهتمام بالغ بكيفية استخدام الأفراد للعقلانية فى الوصول إلى النتائج (الاتجاه الفلسفى). وبعيداً عن مناقشات طويلة يمكن القول أن علم النفس أصبح مجالاً علمياً يركز على دراسة العقل والسلوك وابتعد تدريجياً عن الفلسفة والطب، وبالرغم من أن علم النفس المعرفى لم يكن معروفاً كفرع من فروع علم النفس قبل النصف الأخير من القرن العشرين إلا أن الأسئلة التى طرحها لم تختلف كثيراً عن تلك التى طرحها علماء النفس فى النصف الأول من ذلك القرن.

ويمكن أن نعرض لأهم الفلسفات التى ارتكز عليها علم النفس المعرفى فيما يلى:

■ البنائية:

تعد البنائية أكبر مدرسة في الفكر السيكولوجي سعت إلى فهم كيفية بناء العقل وتصويراته، من خلال تحليل تلك التصورات إلى مكوناتها أو عناصرها الأولية متأثرين بتحليل علماء الكيمياء مثلاً للعناصر الكيميائية للمواد الخام وعلماء البيولوجي في تحليلهم لمكونات الخلية الحية .

ولذا حلَّ البنائيون إدراك "الوردة" مثلاً إلى عناصرها - أيضاً- مثل الرائحة واللون، والشكل، والحجم، ... واقترح فونت "الاستبطان" كطريقة لتحليل الخبرات الحسية "أى التأمل الذاتى لمكونات المعلومات التى تمر عبر الوعى" والتركيز على التراكيب الأولية للإحساس. ورغم أن المعرفيين يأخذون التوجه البنائى، إلا أنهم انتحوا منحاً يبدو مختلفاً إلى حد ما فى التحليل الكيفى للبروتوكولات .

■ الوظيفية:

ركز أصحاب هذا الاتجاه على عمليات التفكير بدلاً من مكوناته أى أنهم تركّز جهدهم على ماذا يفعل الفرد ولماذا يفعل ذلك؟ فى محاولة للإجابة عن تساؤل عام "كيف ولماذا يعمل العقل على هذه الكيفية؟"، وذلك فى محاولة للبحث عن العلاقات الوظيفية بين منير أولى واستجابة معينة (تابعة). وتباينت الطرق التى اتبعوها فى محاولة للإجابة عن ذلك السؤال. وبالطبع قادت الوظيفية إلى البرجماتية التى أكدت على أن المعرفة تثبت بمدى نفعيتها للأفراد. ويعد وليام جيمس أحد الرواد البارزين فى هذه المدرسة. كما يُذكر هنا جون ديوى (١٨٥٩-١٩٥٢) باتجاهه البرجماتى فى التفكير والتدريس. ولذا ظلت قضية نفعية المعرفة مصدراً للجدل بين علماء النفس المعاصرين فى محاولة للتوصل إلى حل توفيقى للسؤال المحورى هل تُقِيم المعرفة والبحث فى ضوء منفعة مباشرة خلال الحياة اليومية أم فى ضوء عمق الرؤية فى فهم المعرفة البشرية؟ .

■ الترابطية :

سعى أنصار هذا المذهب إلى معرفة كيف تصبح الأحداث والأفكار مترابطة مع بعضها في العقل. وتعود مبادئ الترابطية إلى التجريبيين الأوائل أمثال "لوك" الذي رأى أن المعرفة تكتسب بالترابط أو التجاور والتشابه والتضاد. كما أن تلك المدرسة يمكن أن تتجه إلى الأمام زمانياً في تأكيدها لقواعد عمل السلوكية ونماذج المعرفة التي تعتمد على الارتباطات العقلية. ولقد كان أبينجهاوس (١٨٥٠-١٩٠٩) أول من طبق قواعد الترابطية من خلال ملاحظاته الشخصية وتسجيل بيانات مفيدة في مجال التعلم والذاكرة وأثر التكرار الواعي على المادة المتعلمة. كما أكد ثورنديك على دور الارتياح أو الإشباع النفسي فيما عرف بقانون الأثر وبوره في تكوين ترابطات بين الحلول الصحيحة والمكافآت.

وبرغم أن الكثيرين من أنصار السلوكية تحاشوا النظر إلى الصندوق الأسود للعقل البشري وتركز اهتمامهم على السلوك الملاحظ فقط إلا أن بعض السلوكيين بات لديهم فضول لمعرفة محتويات ذلك الصندوق ويعد تولمان (١٨٨٦-١٩٥٩) من أوائل هؤلاء الباحثين الذين اعتقدوا بضرورة عدم تجاوز الغرض من السلوك وخطة السلوك عند محاولة فهمه. واعتبر أن الوصف الصحيح للسلوك يجب أن يتضمن "مثير - كائن حي - استجابة" S-O-R مدركاً حقيقة أن السلوك لا يحدث في فراغ عقلي.

ولقد تزايدت الاعتراضات على السلوكية القديمة وكان من أكثر نقاد هذه المدرسة علماء نفس الجشطات، الذين تركز اهتمامهم على فهم الظواهر النفسية في صورة شكل كلي وليست أجزاء "الكل يختلف عن مجموع أجزائه. ولذا يمكن القول أن أصحاب هذا الاتجاه سعوا إلى التعمق في دراسة تصورات الأشكال والإدراك كجزء من حل المشكلة.

• ظهور علم النفس المعرفي:

لقد ساهمت التطورات النفسية والفلسفية التي سبق الحديث عنها بالإضافة إلى التطور المعرفي في المجالات المعرفية الأخرى ، ساهم كل ذلك في ظهور علم النفس المعرفي. فلقد كان لاشلي (١٨٩٠-١٩٥٠) من المهتمين بدراسة الفسيولوجي وعلم التشريح بالإضافة إلى أنه من تلاميذ واطسون معارضاً لرؤية السلوكية وبأن المخ البشري عضو سلبي يستجيب فقط للمؤثرات الخارجية والأحداث البيئية. فقد اعتبر أن المخ البشري فعالاً ونشطاً ومنظماً للسلوك المخطط. وحاول لاشلي فهم كيف أن تنظيم المخ يجعل من المستحيل محتلاً وأن السلوك المعقد والمنظم لا يمكن فهمه في ضوء علاقات المثير - الاستجابة معارضاً بذلك رائد السلوكية آنذاك - سكينر - وفي عام ١٩٥٩ ظهر كتاب تشومسكي عالم اللغة والذي انتقد فيه بشدة أفكار "سكينر"، وبذا ساهمت أفكار تشومبكي في إعادة تشكيل مجال اللغة بالكامل وأبرز القدرة الإبداعية للغة مدلاً بأنه بالإمكان إنتاج عدد لا نهائي من الجمل بسهولة معارضاً فكرة السلوكية بأننا نتعلم بالتعزيز والارتباط أو تقوية الأثر بين "م - س" حتى أن الأطفال يمكن أن ينتجوا جملاً جديدة لم يسمعوها عنها من قبل، مشيراً إلى أن هناك ما يمكن أن نسميه الاكتساب الفطري للغة. كما انتقد (Levi Strauss, 1958) وهو من علماء الأنثروبولوجي أنتقد هو الآخر آراء السلوكية معتبراً أن الظواهر اللغوية هي تعبير عن العقل البشري الذي يتمتع بخصائص جوهرية تختلف من ثقافة لأخرى.

كما ساهمت التطورات العلمية والتكنولوجية وهندسة الاتصالات والحاسبات الرقمية في تغيير نظرة علماء النفس للعقل البشري وبصفة خاصة معالجة المعلومات. وبدأ علماء النفس في الحديث عن الشفرات وتشفير أو ترميز المعلومات وعن القيود في سعة التجهيز أو المعالجة فيما أن تتم معالجة المعلومات بالتتابع (خطوة واحدة في فترة زمنية واحدة كما في الكمبيوتر الرقمي) وإما

التوازي (أكثر من معلومة أو خاصية في فترة زمنية واحدة. كما في موجات الصوت المتعددة في الاتصالات التليفونية)، ساهمت هذه الموجة المعرفية في محاولة التركيز على فهم أنشطة العقل البشري واعتقد بعض الباحثين بضرورة وجود نماذج لمعالجة المعلومات بالإضافة إلى الملاحظة من مهد لظهور نماذج للذكاء الاصطناعي AI " والمعالجة الذكية للمعلومات".

ومع بداية عام ١٩٦٠م والتطور الذي حدث في " علم النفس واللغويات والأنثروبولوجي والذكاء الاصطناعي" وتمرد الكثيرين من علماء النفس على السلوكية التقليدية، كل ذلك خلق جواً من التمرد، مما أتاح للمعرفيين الأوائل أمثال "ميلر، بريبرام، ١٩٦٠"، "تويل وسيمون، ١٩٥٧" أن يسمع آراؤهم حول كيف يفكر الناس، خاصة بعد ما فشل السلوكيين أو تجاهلوا - كما ذكرنا - هذا الجانب الهام. ولقد عرف Neisser علم النفس المعرفي بأنه ذلك العلم الذي يهدف إلى دراسة كيف يتعلم الناس، يقيمون أو يبنون المعلومات، ويختزنونها، وكيف يستخدمون اللغة وينتجونها. وفي تلك الآونة قدم نويل وسيمون (١٩٧٢) أول كتاب لهما شمل نماذج مفصلة عن التفكير وحل المشكلات تتباين من النماذج البسيطة إلى الأكثر تعقيداً.

ويركز المعرفيون على محاولة وصف ظواهر معرفية معينة مثل كيف يدرك الناس أو الأفراد الوجوه أو كيف يطورون الخبرة والمعرفة ويعملون على تنمية القدرات المختلفة ، وذلك من خلال جمع البيانات وتحليلها. وهنا يستخدم علماء النفس المعرفي طرقاً متنوعة للتوصل إلى النتائج من البيانات بوسائل إحصائية متعددة، أنهم يريدون فهم أكثر من معنى المعرفة، يحاولون معرفة كيف ولماذا يفكر الأفراد على هذا النحو. أنهم يسعون للبحث عن طرق لشرح المعرفة ووصفها بل والمعنى وراءها، يحاولون التحول أو الانتقال مما هو ملاحظ إلى ما يمكن استنتاجه من الملاحظات. فإذا أردنا دراسة شكل المعرفة مثلاً كيف يفهم الأفراد معلومات

نص من النصوص الأدبية؟. عندها نبدأ بتصوير نظرى للقواعد العامة لفهم النص الأدبى فى ضوء بعض الفروض المستتجة من ذلك التصور (النظرية)، وبعدها نسعى لاختبار النظرية ومعرفة ما إذا كانت تلك النظرية تتضمن القدرة على التنبؤ بأشكال معينة للظاهرة موضع البحث أم لا. أى أننا نقوم باختبار افتراضاتنا من خلال التجريب حتى نصل إلى نتائج تثبت الفرض، على أن هذه النتائج تكون عرضه أو قابلة للتحليل الإحصائى، وربما يودى ذلك إلى تجميع بيانات أكثر، تقتضى تحليلها، تطور النظرية، وبناء فروض علمية أخرى، واختبار الفروض وهكذا. وفى هذا الإطار يستخدم علماء النفس المعرفى طرقاً مختلفة للبحث أهمها:

أ- التجارب المعملية المضبوطة. ب- الملاحظة الطبيعية.

ج- دراسة الحالة. د- التقارير الذاتية.

هـ- البحوث الفسيولوجية Psychobiological research.

و- مماثلة الكمبيوتر والذكاء الاصطناعى.

ز- التقارير الذاتية Self-reports.

• التقارير الشفهية وتحليل البروتوكولات:

البروتوكول هو وصف لفظى لسلسلة الأفعال أو الأنشطة أو العمليات المعرفية التى يؤدىها الفرد من لحظة تعرضه أو تناوله لمهمة ما حتى إعلان استجابته عليها. لذا يعتبر تحليل البروتوكول أحد الطرق المنهجية التى تستخدم لاستنتاج تسلسل وتتابع الأفكار، وفى ذات الوقت تعد مصدراً مناسباً للمعلومات المرتبطة بالتفكير. والمعروف تاريخياً أن الباحثين تركز اهتمامهم مع ظهور علم النفس حول موضوع الوعى من خلال محاولة فحص تركيب وبناء الأفكار

* لمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى كتاب الباحث "الفروق الفردية والقدرات العقلية بين القياس النفسى وتجهيز المعلومات".

والخبرات الشخصية، أى محاولة التحليل المتعمق داخل النفس البشرية فيما عرف بمنهج التأمل الذاتى أو الاستبطان Introspection وقبل مضى بضعة عقود - من نهاية القرن التاسع عشر - فقدت تلك الطريقة برقيتها وأهميتها كدليل علمى معترف به فى دراسة العمليات المعرفية، وترتب على هذا الرفض - للتأمل الذاتى - أن باتت دراسة التفكير دراسة افتراضية حتى عام ١٩٥٠م عندما قادت الاختراعات العلمية والتكنولوجية إلى ظهور النظريات المعرفية ومعالجة المعلومات. ولذا فإن الأبحاث الحديثة فى طرق وعمليات التفكير يطلب فيها من الأفراد التفكير بصوت مرتفع وهو ما يعرف بالبروتوكولات الشفهية Verbal protocol أو تقديم وصف لفظى مكتوب للأنشطة العقلية المتضمنة فى أداء مهمة ما Written protocols ولذا يعد البروتوكول وتحليل المهام Task analysis واحدة من الإجراءات الاختبارية التى يستخدمها الأفراد فى ضوء معرفتهم السابقة للحقائق والإجراءات لإنتاج الإجابات على المهمة . ويمكن توضيح ذلك من خلال تحليل أداء مهمة حسابية - على سبيل المثال - إذ أن معظم أطفال المرحلة الابتدائية مثلاً يمتلكون معرفة حسابية محدودة تقتصر فى بعض الأحيان على حفظ جدول الضرب واستخدام الورقة والقلم فى حل مثل هذه المشكلات. ولذا فإنه من المتوقع أننا عندما نسأل تلميذاً عن حاصل ضرب 24×36 عندها سيقوم التلميذ بضرب: (أ) $4 \times 36 = 144$ (ب) ضرب $20 \times 36 = 720$ (ج) يجمع ناتج أ، ب $720 + 144 = 864$ أى أن التلميذ يستفيد من معرفته السابقة ويقوم بتعميمها واستخدامها عند الحاجة. وعند استخدام التقارير الشفهية فى التفكير أثناء حل المشكلات فإن المتعلم يعطى وصفاً واضحاً لتلك الإجراءات (بروتوكول) ورغم محاولة التشكيك فى مقدرة الأفراد على استرجاع سلسلة الأفكار التى تدور أو دارت فى أذهانهم عند أداء المهمة ومدى تتبعها واستنتاج العمليات المتضمنة فيها. إلا أن هناك العديد من الباحثين يؤيدون استخدام تقارير التسلسل الشفهي هذه كأسلوب يعتمد عليه فى

دراسة العمليات المعرفية. فقط علينا أن نعلم ونحث الأفراد على التعبير عن أفكارهم بطريقة لا تغير من التسلسل المنطقي لها وأن يدلى الفرد -المفحوص- بكل ما يدور في ذهنه حتى لو اعتبره تافهاً، وأن يكون لدى الباحث أو المجرّب تصور نظري مسبق عن عمليات واستراتيجيات الأداء المرتبطة بمهام محددة . ولقد برهن (Ericsson & Simon, 1993) على أن هناك ارتباطاً عالياً بين التقارير الشفهية وعمليات التفكير، وأنه لا يحدث تغيير في تسلسل الأفكار عندما يفكر الأفراد بصوت عال أثناء الحل مقارنة بالأفراد الذين يقومون بذات المهمة بدون صوت، إلا أن بعض الدراسات أشارت إلى قضيتين أولهما: أن مثل هؤلاء الأفراد الذين يستخدمون التفكير بصور مرتفع يحتاجون إلى وقت أطول نسبياً للتعبير عن تلك الأفكار مقارنة بأقرانهم وهو ما نؤكدّه فعلاً، إذ يبدو أن هذا الوقت الإضافي يستفد في استدعاء مفردات لغوية للوصف والشرح والتوضيح للنشاط العقلي ولا يغير من تسلسل الأفكار الوسيطة أثناء الأداء.

ثانيهما: أن بعض الدراسات أظهرت نتائجها أن هناك عدم تطابق تام بين الأفكار اللفظية في البروتوكول اللفظي والنتائج الوسيطة المرتبطة بتحليل المهمة والذي ربما يرجع إلى أن بعض خطوات عملية معالجة الأفكار تمت في فترة زمنية قصيرة جداً يتعذر على الفرد التعبير عنها بنفس سرعة حدوثها خصوصاً لدى مرتفعي القدرة، إلا أننا نؤكد أن أغلب الدراسات في المجال تعتبر التقارير اللفظية بمثابة دليل ومؤشر قوي لعمليات التفكير التي تستخدم أثناء حل المشكلات بالإضافة إلى أننا نذكر بأن هناك مؤشرات أخرى يمكن الاستعانة بها مثل "زمن الأداء، ومعدل الخطأ، ونماذج الأنشطة العقلية والتركيز أو التتبع البصري للعين". إذ أن تلك الأدلة التجريبية يمكن تسجيلها منفصلة ثم نقوم بتحليلها بعد ذلك وصولاً إلى العمليات المتضمنة في الأداء.

وفى هذا الإطار يمكن القول أن صدق أو شرعية البروتوكولات اللفظية تعتمد أيضاً على عامل الوقت بين حدوث أو وقوع الأفكار والعمليات الفعلية من جانب، والتعبير اللفظي عنها من جانب آخر، إذ يستطيع الأفراد استرجاع كافة الأفكار والعمليات فور حدوثها أو بعد استكمال أداء المهمة مباشرة وذلك فى حالة المهام القصيرة التى لا تتطلب أكثر من (١٠) ثوان، وهنا تتميز البروتوكولات بمستوى صدق عال، بيد أن مشكلة الاستدعاء السريع للأفكار تزداد كلما زادت الفترة الزمنية بين عرض المهمة وتقديم بروتوكول لفظي عنها، وهو ما يجب أن ينتبه إليه الباحثون فى هذا المجال.

ثانياً : الأسس البيولوجية لعلم النفس المعرفى :-

هناك أسطورة هندية قديمة تحكى عن امرأة هندية تدعى "سيتا" تزوجت من شخص ما ولكنها تحب شخصاً آخر، تشاجر هذان الرجلان وقطع كل منهما رأس الآخر وحزنت "سيتا" عليهما وأخذت تصلى وتدعو الإله "كالى" أن يعيدهما إلى الحياة مرة أخرى وأخذت الرأسين والأصصتهما فى الجسدين ولكن من عجلتها ألصقت الرأسين فى الجسدين بطريقة خاطئة فعندما رجع الرجلين إلى الحياة مرة أخرى كان كل منهما يتكون من رأس وجسد الرجل الآخر فاحتارت المرأة بينهما أيهما زوجها وأيها الرجل الآخر؟.

إن موضوع الجسم والعقل كان موضوع اهتمام الكثير من العلماء والفلاسفة. أين يوجد العقل؟ وكيف يتفاعل الجسد مع العقل؟ وكيف يمكننا التفكير؟ كيف يمكننا التحدث والتخطيط واتخاذ القرار وإيجاد الأسباب والتعلم والتذكر وما هو الأساس الفيزيائى لقدرتنا على التفكير والتأمل؟، كل هذه التساؤلات عملت على إنشاء علاقة بين علم النفس المعرفى وعلم بيولوجيا الأعصاب وأمل بعض علماء النفس فى الإجابة عن هذه التساؤلات بدراسة الأسس البيولوجية للتفكير. ولقد اهتم هؤلاء

العلماء خاصة بدراسة كيفية تأثير وتأثر التركيب الفسيولوجي والتشريحي للجهاز العصبي بعملية التفكير .

إن حجر الزاوية في علم النفس المعرفي المعاصر هو الاعتقاد بأن المخ هو موضع العقل ومن ثم إدارة السلوك الإنساني . ومن أقدم الذين اعتقدوا في ذلك الطبيب اليوناني هيبوقراط ولقرون عدة أدرك العلماء أن المخ البشري هو الذي يثرى عملية التفكير . وبحلول القرن التاسع عشر بدأ العلماء في محاولة فهم مواضيع المخ المختلفة وفيما يختص كل جزء على حدة بيد أنه إلى يومنا هذا مازال هذا الموضوع مثاراً وموضعاً للبحث .

• تنظيم الجهاز العصبي:

يعد الجهاز العصبي هو أساس قدرتنا على الإدراك والتكيف والتفاعل مع العالم الخارجي من حولنا . فهو الوسيلة التي بها نستقبل ونعالج ونستجيب للمؤثرات البيئية . وسوف نتناول أولاً التركيب المتخصص للجهاز العصبي للإنسان . وبعد ذلك سنعرض بشئ من التفصيل للعضو الأساسي في الجهاز العصبي "المخ" ونلقي اهتماماً خاصاً بالقشرة المخية الخارجية التي تتحكم في العديد من عمليات التفكير وأخيراً سوف نعرض لكيف تنتقل المعلومات من خلال الجهاز العصبي على المستوى الخلوي .

بصفة عامة يمكن القول بأن الجهاز العصبي ينقسم إلى جزئين رئيسيين وهما:

١- الجهاز العصبي المركزي CNS .

٢- الجهاز العصبي الطرفي PNS .

ويضم الجهاز العصبي الطرفي كل الخلايا العصبية ما عدا الخلايا المخية والحبل الشوكي وما يتصل بها . وتعني كلمة طرفي إما "معاون" لأنه يعاون الـ CNS أو

"البعيد عن المركز" وذلك لأن الأعصاب الطرفية "حزم الألياف العصبية" تكون بعيدة عن الـ CNS. يضم الجهاز العصبي الطرفي PNS الأعصاب الشوكية التي تتفرع من الحبل الشوكي الرئيسي (مثل الأعصاب القدمية وأعصاب الأذرع والجلد) والأعصاب المخية التي تتفرع من السطح الأمامي من المخ مثل التي تذهب إلى الوجه والأذن وتتمثل الوظيفة الأساسية لـ PNS في توصيل المعلومات بين الـ CNS والأعصاب الخارجية مثل الأعصاب الموجودة بالأعضاء الحسية مثل الجلد والعين والأذن وأيضاً بين أجزاء الجسم الداخلية مثل المعدة والعضلات.

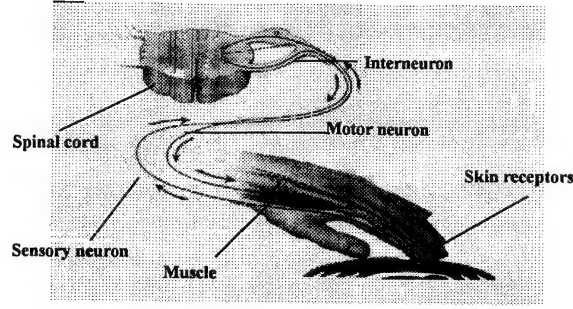
ويتركز اهتمام معظم علماء النفس على الجهاز العصبي المركزي والذي يتكون من جزئين هما المخ والنخاع الشوكي وكلاهما محاط بعظام بالإضافة إلى أنهما محاطاً بسائل (محلول منظم) يحميها من الصدمات والإصابات الخفيفة. ويدور هذا المحلول المخي الشوكي داخل وحول المخ والنخاع الشوكي. وعلى الرغم من أن هذا السائل لا يتصل بأية أوعية دموية إلا أنه يلعب دوراً هاماً مساعداً لـ CNS في التخلص من النواتج الضارة. ومن جهة أخرى برغم أن الجمجمة الصلبة والسائل المخي الشوكي يحميان المخ من الهجمات الخارجية إلا أن هناك أيضاً تركيب فسيولوجي يحمي المخ من الهجمات الداخلية والتي قد تأتي من خلال الدورة الدموية ومثل هذه الحماية تتم عن طريق حواجز فسيولوجية معقدة إلى حد ما . إذ إن الدم الذي يدخل المخ غير أنه يحمل بواسطة وعاء واحد كبير إلا أنه يمر من خلال حاجز دموي مخي عبارة عن شبكة من أوعية دموية دقيقة ترشح العديد من المواد وتسمح بمرور بعض المواد الأخرى. وعلى سبيل المثال فإنه يرشح الجزيئات الكبيرة الذائبة في الماء مثل البروتينات المعقدة والكائنات الدقيقة والتي قد تتسبب في إحداث أضرار ولكنه يسمح بمرور الجلوكوز الذي يمد الجسم بالطاقة وأيضاً بعض الجزيئات الذائبة في الماء صغيرة الحجم وبعض الجزيئات التي تذوب في الدهون .

• الجهاز العصبي المركزي (المخ والنخاع الشوكي) :

يعد المخ العضو الذي يتحكم مباشرة في تفكيرنا ومشاعرنا وتأملاتنا وحركاتنا، إنه العضو الرئيسي في الجسم الذي تستجيب له الأعضاء الأخرى وكأى رئيس (مايسترو) فإن المخ يستمع أو يستقبل ويتأثر بكل ما يحدث في الأعضاء الأخرى من الجسم. ولذلك فالمخ يعد فعالاً وموجهاً. والمتتبع للأشكال والرسومات الموجودة في المراجع عن المخ وما يتصل به ربما يجد أن مثل هذه الأشكال لا تعرض كل الوصلات بين المخ والأعضاء المختلفة أو بين الجهاز العصبي المركزي والطرفي .

ولو بدأنا من المخ فإننا ننتبع شبكة من الخلايا العصبية إلى النخاع الشوكي والذي يجمع سلسلة من الخلايا العصبية المتصلة فيما بينها في حزم من الألياف العصبية تمتد من المخ إلى أسفل منتصف الظهر . والنخاع الشوكي Spinal cord عبارة عن حزمة من الألياف العصبية الأسطوانية الشكل الخشنة في سمك الإصبع الصغير من اليد ويوجد في حماية الفقرات الموجودة في العمود الفقري، وتتفرع حزم الألياف العصبية من النخاع الشوكي إلى الأعصاب الموجودة في الـ NCS مثل تلك الأعصاب تمتد إلى الأعضاء الداخلية والأطراف العليا والسفلى.

وأحد وظائف النخاع الشوكي هو حمل المعلومات من وإلى المخ وأيضاً نقل المعلومات من المخ إلى الأعصاب الموجودة في الـ PNS ولهذين الاتجاهين من الوصلات العصبية في الجهاز العصبي نوعان من الأعصاب والخلايا العصبية هما المستقبلات Receptors والموردات effectors. والمستقبلات هي تركيبات عصبية تستقبل المعلومات الحسية (مثل الإحساس في العين والأذن والجلد) وذلك من الأعصاب الطرفية وتنقلها إلى الجهاز العصبي المركزي. أما الموردات فهي تنقل المعلومات الحركية (مثل حركة العضلات) من الـ CNS إلى PNS موضحة كيفية استجابة الجسم للمعلومات التي يستقبلها وعادة تأتي هذه المعلومات من المخ.



شكل رقم (١) يوضح الفعل المنعكس للحبل الشوكي

ولذا يلعب النخاع الشوكي دوراً هاماً في نقل المعلومات الحسية والحركية من وإلى المخ ليقوم بتحليلها وتوجيه الاستجابة المناسبة لها، وتحت بعض الظروف يصل النخاع الشوكي مباشرة الأعصاب المستقبلة مع الموردة (المؤثرة) بدون اتصالها بالمخ مما ينتج عنه ما يسمى الفعل المنعكس Reflexes (استجابة لا إرادية). وهذا الفعل المنعكس يعطى استجابة أسرع من رد الفعل أو الاستجابة الإرادية لأن ردود الفعل السريعة (المنعكسة) تكون قريبة وذلك لأنها تسمح للجسم أن يستجيب لمعلومة حسية معينة بدون استغراق وقت في نقلها إلى ومن المخ. على سبيل المثال عندما تشعر بألم فإنك تسحب يدك بعيداً عن مصدر الألم كالديبوس بدون أن تأخذ وقت في التفكير. وبذلك يمكن القول بأن النخاع الشوكي لديه القدرة أن يعمل بمفرده. وأيضاً من خلال الاشتراك أو الاتصال بالمخ.

• الكيفية التي يتم بها دراسة تركيب ووظيفة المخ :

يستطيع الباحثون استخدام العديد من الطرق لدراسة مخ الإنسان فلعدة قرون استخدم الباحثون طريقة التشريح بعد الوفاة وحتى الآن قد تستخدم هذه الطريقة في

دراسة العلاقة بين المخ وسلوك الإنسان. كما اهتم الباحثون في سلوك الإنسان بدراسة الأفراد الذين تظهر عليهم أعراض إصابة في بعض الأجزاء من المخ أثناء بقائهم على قيد الحياة ويعمل توثيق لسلوك الشخص في هذه الفترة كلما أمكن ذلك، وبعد وفاة المريض يبدأ الباحثون في فحص المخ والبحث عن البقع أو المناطق التي حدث لها تحطم في أنسجة الجسم سواء من الإصابات أو الأمراض والمقارنة بينها، ووجد العلماء أن مثل هذه المناطق لها علاقة بالسلوك الذي سلكه المريض أثناء حياته.

وبهذه الطريقة وجد العلماء علاقة بين نوع السلوك الملاحظ وبين التشوه الخلقي في مواضع معينة من المخ فعلى سبيل المثال عند فحص ضحايا مرضى الزهايمر وهو مرض يصيب المخ ويتسبب في فقدان الذاكرة، تعرف العلماء على الجزئيين المخيين المتضمنين في الذاكرة والمتسببان في هذا المرض.

كما سعى العلماء أيضاً إلى فهم العمليات الفسيولوجية والوظائف التي يؤديها المخ بدراسة التغيير في نشاط المخ الحي سواء على الإنسان أو الحيوان. وعلى سبيل المثال فإن البحث الذي نال جائزة نوبل (هوبل و ويسل) عن الترسيب المرئي تم إجراؤه داخل جسم بعض الحيوانات لتقصي أو تتبع النشاط الكهربى للخلية في مناطق معينة من مخ هذه الحيوانات.

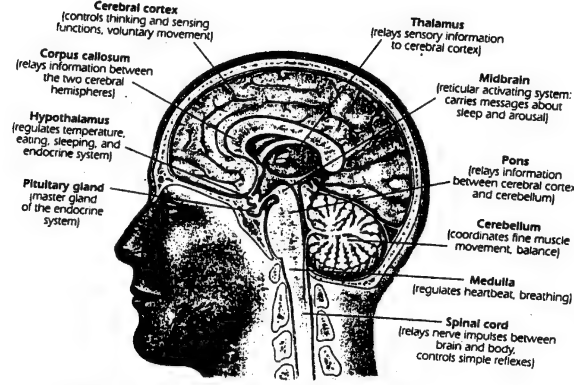
كما أن هناك بعض الأبحاث المكثفة تجرى داخل جسم الإنسان الحي حيث يقوم بعض العلماء والباحثين من علماء النفس والأطباء عادة بتسجيل النشاط الكهربى للمخ والذي يظهر على هيئة موجات ذات سعات مختلفة وارتفاعات مختلفة ومن خلال جهاز رسم المخ (EEG) نحصل على صور ورسومات للنشاط الكهربى للمخ في فترات معينة من الزمن لتدل على نشاط المخ إما أثناء حالات التفكير المختلفة أو الاسترخاء التام مثل النوم العميق أو الأحلام، وأيضاً القيام بدراسة

الجهد المتعلق بالحدث Event-related potentials (ERP) من خلال موجات صور الـ EEG لعدد كبير يصل ١٠٠ محاولة في علاقتها بأداء حدث معين أو بأداء مهمة معينة، وهناك محاولات أيضاً لعلماء النفس باستخدام تقنيات متعددة للحصول على صور وأشعات توضح التركيب الدقيق للمخ، ومن ثم دراسة نشاطه المعرفي. ووجد أن تقنية استخدام الصور الدائمة أو المتتابة لها أهمية كبيرة جداً لعلماء النفس المعرفي خصوصاً تقنية المسح المسماه بالرنين المغناطيسي (MIRI scan) والتي تظهر بوضوح أنسجة مناطق المخ ومن ثم توضح موضع المناطق التالفة في النسيج المخي مثل النقاط التالفة المتعلقة ببعض القصور في نطق اللغة. بالإضافة إلى ذلك يقوم علماء النفس بدراسة السلوك في المخ الحى من خلال فحص كيفية تفاعل مناطق المخ بعد الحقن بالجلوكوز المشع (وذلك ليظهر في الأشعة) أثناء الأنشطة المتعددة.

إذ عندما استخدمت هذه الطريقة في الدراسات المقارنة على مخ شخص يحصل على درجات منخفضة في اختبارات الذكاء، وآخر يحقق درجات عالية في تلك المهام والتي تتطلب تفكير عميق ظهر أن مخ الأخير وكأنه يستهلك كميات كبيرة من الجلوكوز بكفاءة عالية ولكن في مخ الشخص الذى يحقق درجات منخفضة فإن الجلوكوز يظهر وكأنه يستخدم (بتم تمثيله) بشكل ضعيف في مساحات أكبر من المخ. ونود أن نشير إلى أن التقدم الكبير في إمكانية عرض التراكيب الفسيولوجية والعمليات التي يقوم بها المخ لم تؤد فقط إلى إزالة الصورة غير الواضحة حول وظيفة معينة خاصة بتركيب محدد في المخ أو منطقة معينة أو حتى عملية معينة، بل أوضحت إلى حد كبير أن بعض التراكيب أو المناطق أو العمليات التي تحدث في المخ تظهر وكأنها مسئولة عن بعض وظائف التفكير والعمليات العقلية، بما يسمح لنا باستنتاج العلاقة بينهما.

• تركيب ووظيفة المخ :

يمكن أن نستعرض المخ وكأنه مكون من ثلاث أجزاء متميزة أساسية: المخ الأمامي Forebrain ومخ الوسط Midbrain ومخ الخلفى Hindbrain. هذه المناطق لا تنتمي بالضبط لمواقع معينة في رأس الشخص البالغ أو حتى رأس الطفل ولكن هذه تسمية قديمة جاءت من الترتيب الفيزيائي لهذه الفصوص من الخلف إلى الأمام في الجهاز العصبي المتطور في الجنين الكامل.



شكل رقم (٢) يوضح أبنية المخ الأمامي والأوسط والخلفي

• المخ الأمامي : The forebrain

المخ الأمامي هو المنطقة الواقعة في المنطقة العليا والأمامية من المخ ويشمل كل من الغشاء المخي cerebral cortex والجانجليا القاعدية basal ganglia والجهاز اللمبي Limbic system والثالاموس Thalamus والمنطقة العصبية أسفل الثالاموس وتسمى hypothalamus .

والغشاء المخى cerebral cortex هو الطبقة الخارجية من التركيب المخى يصل سمكها من ١-٣ ملليمتر فى شكل طبقة تلتف حول السطح الخارجى للمخ مثل لحاء الشجرة الذى يغطى الجذع. وفى الإنسان نجد هناك العديد من الالتواءات فى الغشاء المخى ليكون جيوباً وأخاديد يصل عمقها على عدة سنتيمترات ، وتشمل ثلاث مكونات مختلفة. الأولى الميزاب sulci وهى شقوق صغيرة. والثانية تسمى فيشرز Fissures وهى شقوق غائرة. والثالثة هى التلافيف Gyri وهى عبارة عن أجزاء تصل بين الميزاب والشقوق الغائرة المتجاورة. وكل هذه التنايات تزيد من مساحة سطح الغشاء المخى والذى يشكل حوالى ٨٠% من المخ البشرى .

يأخذ سطح الغشاء المخى اللون الرصاصى Grayish وذلك لاحتوائه على الخلايا العصبية الرمادية التى تعالج المعلومات التى يستقبلها المخ ويرسلها. وأحياناً يشار إلى هذا الغشاء المخى على أنه المادة الرمادية من المخ أما ما يوجد تحت الغشاء يسمى المادة البيضاء White matter من المخ حيث أنها تحتوى على ألياف عصبية بيضاء اللون والتى تعد أجزاء من الخلايا العصبية التى توصل المعلومات.

الغشاء المخى هو الطبقة الخارجية للنصفين الكرويين المكونين للمخ Cerebral hemispheres الأيسر والأيمن . وعلى الرغم من أن النصفين المكونين للمخ يبدوان وكأنهما متشابهين فى الشكل -تشريحيًا- إلا أنهما يختلفان وظيفياً .

الجانجليا القاعدية (مفردها جانجليون) وهى عبارة عن تجمع من الخلايا العصبية مستديرة الشكل وتؤدي وظيفة حركية.

ويشمل الفص الطرفى أو الجهاز اللمبى ثلاثة تراكيب مخية مركزية متصلة معاً وهى amygdale الأميجدالا (اللوزة) والفواصل septum (سببتم) والهيپوكامبوس Hippocampus (جزء يشبه فرس البحر). أما الأميجدالا فهى

تلعب دوراً مهماً في الغضب والعنف، أما السيبتوم فهو يلعب دوراً في الغضب والخوف والهيبوكامبوس يلعب دوراً أساسياً في تكوين الذاكرة. ونجد أن الأشخاص الذين يعانون من تلف في أو إزالة للجزء المسمى بالهيبوكامبوس يظل أي منهم غير قادر على استرجاع جزء مهم من الذاكرة حيث يستطيع الشخص أن يتذكر أصدقائه القدامى والأماكن القديمة ولكنه غير قادر على تكوين ذاكرة جديدة على حسب مقدار التلف في ذلك الجزء.

• المخ الأوسط The midbrain :

تزداد أهمية المخ الأوسط في غير الثدييات عن الثدييات حيث أنه في غير الثدييات يعد المصدر الرئيسي للتحكم في المعلومات المرئية والمسموعة ولكن في الثدييات يقوم الفص الأمامي بأداء تلك الوظائف بدلاً من الفص الأوسط، ويختص الجزء الأوسط في الثدييات بالتحكم في حركة العين والتباين في زاوية الرؤية إذ يلعب هذا الفص الدور الأكثر أهمية في النظام الشبكي التنشيطي في العين ويسمى RAS وهي شبكة من الخلايا العصبية تلعب دوراً محورياً في تنظيم الوعي، كما في حالات النوم والاستيقاظ والانتباه والسرحد والسرود الذهن، كما ينظم بعض الوظائف الحيوية الأخرى مثل نبضات القلب والتنفس.

ويكون كل من الهيبوثالاماس والثالاماس والفص الخلفي والفص الأوسط مجتمعة ما يسمى بساق المخ Brain stem والتي تصل الجزء الأمامي من المخ بالنخاع الشوكي.

• المخ الخلفي The hindbrain :

يشمل المخ الخلفي كل من النخاع المستطيل ويسمى medulla oblongata وقنطرة المخ (pons) والمخيخ (Cerebellum). والنخاع المستطيل هو تركيب مستطيل أمامي يوجد في نقطة دخول النخاع الشوكي إلى الجمجمة، ويساعد في

النظام التنشيطي الشبكي RAS ويتحكم في نشاط القلب والتنفس والبلع وهضم الطعام كما أنه أيضاً - النخاع المستطيل - هو الجزء أو الموضع الذي تعبر منه الأعصاب القادمة من الجانب الأيمن من الجسم إلى الجزء الأيسر من المخ متقاطعة مع الأعصاب القادمة من الجانب الأيسر من الجسم إلى الجزء الأيمن للمخ .

أما قنطرة المخ فإنها تعمل كنوع من محطات الإدراك حيث تحتوي على ألياف عصبية تمرر الإشارات العصبية من جزء في المخ إلى آخر ولذلك سميت قنطرة المخ وتحتوي أيضاً على جزء من نظام RAS . كما تحتوي أيضاً أعصاب تخدم أجزاء من الرأس والوجه .

أما المخيخ (المخ الصغير) cerebellum فهو يتحكم في توازن الجسم وتنظيم نبضات العضلات وحركاتها، كما يتحكم في بعض العمليات التي تعتمد على الذاكرة والحركة .

• تاريخ دراسة وظائف النصفين الكرويين للمخ:

كيف توصل علماء النفس إلى أن النصفين شبه الكرويين لهما وظائف مختلفة؟ يرجع دراسة التخصص الوظيفي للنصفين شبه الكرويين في مخ الإنسان إلى مارك داكس Mac dax العالم الفرنسي الذي قدم ملاحظاته في اجتماع المجتمع الطبي عام (١٨٣٦م)، حيث قام داكس بعلاج أكثر من أربعين مريضاً يعانون من ضعف التحدث أو الكلام نتيجة لتعطيل بعض المراكز في المخ وهذه الحالات كانت قد سجلت في اليونان القديمة وتسمى أفازيا (Aphasia) ولاحظ داكس علاقة بين تأخر الكلام والجانب المخي الذي حدث فيه التلف ورأى من خلال دراسته على مخ كل مريض بعد وفاته أن الجزء الأيسر من المخ يوجد به تلف ولم يجد أى حالة من تأخر الكلام نتيجة لتلف في الجزء الأيمن من المخ ، وعلى الرغم من هذه الملاحظات الهامة التي لاحظها داكس إلا أنها لم تلق الاهتمام المنشود. وتلك

الملاحظات لاحظها بعد ذلك باول بروكا Broca وقدمها في اجتماع لجمعية الأنثروبولوجي الفرنسية عام ١٨٦٠م حيث وجد مريضاً يعاني من الأفاذيا وأنه مصاب في هذا الجزء الأيسر من شبه الكروي المخي وبحلول عام ١٨٦٤م افترض بروكا أن الجزء الأيسر من المخ يلعب دوراً أساسياً في النطق. كما لاحظ أيضاً طبيب الأعصاب الألماني كارك (١٨٤٨ - ١٩٠٥) Carl Wernick نفس الملاحظة عندما درس مريضاً يعاني من عيوب لغوية في المخ حيث كان ينطق ولكن يعطى كلاماً غير مفهوم، وأعزى ذلك إلى إصابات في النصف الكروي الأيسر من المخ وسميت هذه المناطق مؤخراً بمنطقة ورنك .

أثناء هذه الحقبة بدأ كارك سينسر لاشلي Spencer Lashley (١٨٩٠-١٩٥٨) الذي يوصف عادة بأنه أبو علم النفس الطبى العصبى في دراسة تلك المراكز المخية في عام (١٩١٥) حيث قام لاشلي بالعديد من الأبحاث بزراعة إلكترووات جراحياً في مناطق معينة من مخ بعض الحيوانات ثم بعد ذلك استحثها كهربياً وقام بتسجيل الاستجابات الحركية للحيوان ولتأكيد استجابات حركية معينة. وقام بتكرار الخطوات على نفس الحيوانات خلال جلسات اختبارية عديدة وظروف مختلفة . كما اهتم لاشلي أيضاً بمعرفة ما إذا كان هناك مراكز معينة في المخ تتحكم في ذاكرات خاصة مثل تعلم العادات أم لا .

وعلى الرغم من المساهمة الجادة من جانب العالم بروكا قديماً إلا أن لاشلي وآخرون هم الذين ينسب إليهم النظرية الحديثة والأبحاث المتعلقة بالنصفين الكرويين للمخ والفضل كل الفضل يرجع على العالم روجر سبرى Roger Sperry (١٩٢٠-١٩٩٤) الذي نال جائزة نوبل عن ذلك البحث في عام ١٩٢٠م حيث وجد أن كل جزء شبه كروي مخي يتصرف في بعض الأمور كأنه مخ كامل. وجدير بالذكر أن بعض المعلومات التي تعد أكثر أهمية عن كيفية عمل مخ الإنسان وخاصة عن الدور الذى يقوم به كل نصف شبه كروي جاءت كلها من دراسات

على أشخاص يعانون من الصرع، الأمر الذى يدعو لإخضاع المريض لعمليات جراحية بهدف منع انتشار المرض من النصف شبه كروى إلى النصف الآخر. وهؤلاء الناس الذين يخضعون لمثل هذه العمليات يطلق عليهم (مرضى المخ المشقوق). حيث لا يرون - مثلاً - إلا نصف المجال البصرى للرؤية.

فعلى سبيل المثال فإنه عندما يطلب من هذا المريض أن يستخدم إصبع يده اليسرى (والذى يرسل ويستقبل معلومات إلى النصف الكروى الأيمن) لكى يشير إلى ما يراه فإنه يشير إلى الجزء الأيسر من الصورة وهذه الملاحظة دلت أن النصف الكروى الأيمن يتحكم فى إمكانية الرؤية ومعالجة المعلومات المرئية. فى حين أن مراكز اللغة توجد فى النصف الكروى الأيسر.

أما مايكل جزانجيا Aniga (١٩٨٥) وهو أحد طلاب "سبرى" انفصل عن أستاذه وبعض زملائه وذلك لاختلافه معهم فى أن النصفين الكرويين يؤديان وظائف مختلفة وظل هو يؤكد على أن كل نصف شبه كروى فى المخ يؤدي وظيفة مكملة للنصف الآخر. إذ عندما أجرى جزانجيا جراحة المخ المشقوق، لمريض كان يستطيع رسم مكعبات ثلاثية البعد بكلتا يديه وجد أنه بعد الجراحة لم يتمكن من رسم ذلك الشكل إلا باليد اليسرى عندها قادت هذه الملاحظة إلى الاستنتاج السابق بأن هناك علاقة ارتباطية بين كل جزء من الجسم والنصف الكروى العكسى للمخ. وأكد جزانجيا أن المخ وخاصة النصف الكروى الأيمن يتألف من وحدات وظيفية مستقلة نسبياً تعمل كمكمل لبعضها وتبعاً لنظريته فإن كل وحدة وظيفية تقوم بعملها مستقلة نسبياً عن الأخرى.

بالإضافة إلى دراسة الاختلاف بين النصفين الكرويين للمخ وبحث العلاقة بين اللغة والرؤية حاول الباحثون إدراك ما إذا كان النصفان الكرويان يعملان بطريقة تختلف عن بعضهما وتحديد وظائف أى منها وهو ما سوف نعرض تفصيلاً فى الصفحات القادمة .

• الأجزاء المكونة للنصفين الكرويين للمخ ووظيفتهما:

المنتبج للمراجع الطبية الحديثة يجد أنه لأغراض عملية يقسم النصف الكروي للمخ والغشاء المخي إلى أربعة أجزاء هذه الفصوص ليست وحدات مستقلة ولكنها إلى حد ما مناطق تشريحية مختلفة ويؤدي كل فص وظيفة مختلفة ولكن بمعاونة الفصوص الأخرى، هذه الفصوص الأربعة تسمى على حسب موضعها من عظام الجمجمة الفص الأمامي والجداري والصدغي والخلفي وأصبح هو التصنيف التشريحي الأكثر شيوعاً في الأيام الحالية.

١- الفص الأمامي : Frontal lobe

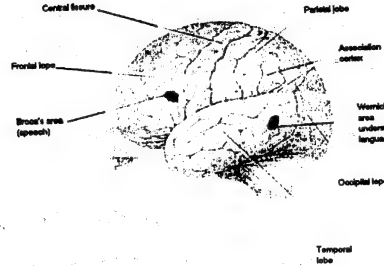
يقع الفص الأمامي في الجهة الأمامية مواجهاً جبهة الرأس ويلعب دوراً رئيسياً في حل المشكلات وعمليات الحكم واتخاذ القرار والحركات التنبيهية، والسمات المميزة للشخصية .

يعتبر الفص الجبهي مركز الوظائف العقلية العليا كالحكم والتقدير والتنبؤ والمبادأة والتذكر والكلام والتحويل الشفوي وحل المشكلات، كما يبدو أن لهذا الفص دور حيوي في الخواص الاستراتيجية للتجهيز السيمانتي، حيث برهن (Metzler, 2001) أن الأفراد الذين يعانون من تلف هذا الفص يفشلون في التوصل بسهولة إلى المعنى السيمانتي للكلمات من خلال السياق. كما تتخصص المنطقة الوسطى من هذا الفص بمعالجة وتذكر المعلومات العاطفية، مثل مشاعر الخوف والغضب والسعادة والدهشة، وينتج عن إصابته نمط من السلوك الاجتماعي المرضي، حيث يتصرف الفرد بشئ من اللامبالاة واتخاذ قرارات لا تتفق ومعايير المجتمع، كما يوجد بالجزء الخلفي من الفص الجبهي، منطقة الحركة الأولية للمسئولة عن الحركات الإرادية لعضلات الجسم، ومنطقة بروكا Broca المسئولة عن النطق، وأي خلل فيها يؤدي إلى الأفازيا أو ما يعرف بفقد القدرة على النطق.

(Lokhorst, 1996).

٢- الفص الصدغي : Temporal lobe

تعتبر المنطقة المخية التي تتحكم في عملية السمع هي المتمركزة في الفص الصدغي. ويقوم هذا الجزء بتنفيذ العمليات السمعية المعقدة من خلال تحليلها مثلما يحدث عند محاولة فهم حديث بعض الأشخاص أو الاستماع إلى سيمفونيات موسيقية. وهذا الفص يوجد به تخصص حيث أن بعض الأجزاء حساسة جداً لبعض الأصوات ذات الترددات العالية وأجزاء أخرى حساسة للأصوات ذات الترددات المنخفضة، ولو تم تنشيط هذا الجزء من الغشاء المخي سوف نجد استجابة كما لو أنك قد سمعت صوتاً معيناً "راجع الشكل (٣)".



شكل (٣) يوضح فصوص النصف الكروي للمخ ومناطق اللغة (منظر جانبي)

ووجد أن إتلاف هذا الفص بالجانب الأيسر من المخ بالقرب من منطقة ورنيك Wernick - منطقة تقع عند اتصال الفص الصدغي بالمؤخرى بالجدارى، وهى متخصصة فى عملية الفهم اللغوى - يودى إلى حبسه كلامية. بينما يودى إتلاف هذا الفص بالجانب الأيمن من المخ إلى عدم القدرة على التمييز البصرى المعقد، وفقد القدرة على التعامل مع / واسترجاع المعلومات البصرية - المكانية وإدراك التعبيرات الانفعالية للوجوه والسلوك التعبيرية غير اللفظى (Etcoff, 1990)، كما وجد أن الجزء السفلى من هذا الفص يعد مسئولاً عن التجهيز والتعامل مع الألوان، وتلفه يودى إلى ما يسمى بعمى الألوان (Bogen, 1985).

٣- الفص الجدارى: Partial lobe

يشمل ثلاثة فصوص صغيرة تبعد عن الجبهة أو مقدمة الرأس، وتختص تلك الفصوص بأنواع مختلفة من الأحاسيس والنشاط الإدراكى Perceptual activity على سبيل المثال، فإن هذا الغشاء المخى يتركز فيه مستقبلات المعلومات من الحواس مثل الضغط Pressure واللمس والحرارة والألم واللذة كما يعد مسئولاً عن الإحساس والاستجابات الحركية للأيدى والوجه وإدراك العلاقات المكانية وأى تلف فى هذا الفص يودى إلى إتلاف المناطق المترابطة وعدم القدرة على التعرف على الكلمات المطبوعة Alexia، وأحياناً عدم القدرة على التعرف على الكلام المسموع . Sensory aphasia

٤- الفص الخلفى : occipital lobe

يوجد مركز الرؤية فى المخ أساساً فى هذا الجزء من الغشاء المخى، حيث تقوم بعض الألياف العصبية بحمل المعلومات المرئية من العين اليسرى إلى النصف الكروى اليمين من المخ ومن العين اليمنى إلى النصف الكروى المخى الأيسر وعلى جانب آخر توجد بعض الألياف التى تعبر عكسياً إلى الجزء شبه الكروى المخى فى الجهة العكسية.

• مناطق الارتباط : Association

هي المناطق من الفص المخي التي لا تتبع مركز الحركة أو مركز السمع أو مركز الرؤية أو حتى مركز الإحساس الجسدي من الغشاء المخي. وسميت بمناطق الارتباط (association areas) وذلك للاعتقاد بأنها مناطق تربط الغشاء الحسي بالغشاء الحركي كوظيفة لها. وفي الإنسان تمثل مناطق الارتباط ما يقرب ٧٥% من الغشاء المخي وذلك على الرغم من أن مناطق الارتباط تلك تمثل مساحة أقل من ذلك في الحيوانات الأخرى. وعند تطبيق تجارب التنشيط الكهربى لمناطق الارتباط فإنها لا تعطى أى تفاعل ملحوظ كنتيجة لذلك الحث الكهربى وعلى الرغم من ذلك فإن المرضى الذين يعانون من إصابات في مناطق الارتباط عادة لا يتكلمون ولا يفكرون ولا يتفاعلون بشكل عادى، ويعتمد السلوك غير العادى على موقع الإصابة في المخ. وتتعلق مناطق الارتباط الأمامية غالباً في الفص الأمامى بحل المشكلات والتخطيط والتحكم . وتقع مناطق ورنيك ومناطق بروكا المختصة بالكلام في مناطق ارتباطية أيضاً. ولقد قام بعض العلماء بشرح الوظائف التي تختص بها مناطق الارتباط وهي أنها تقوم بجمع المعلومات من مناطق متعددة في الغشاء المخي. وقد اعتاد الباحثون على استخدام المسح بطريقة BET لدراسة الدوران الدموي في مناطق المخ خلال العديد من الأنشطة أثناء قراءة كلمات مفردة.

ثالثاً : المعالجة في الجهاز العصبي:

- المكونات التركيبية:

- النيرونات (الخلايا العصبية) وخلية جليال:

لكي نفهم كيف يقوم الجهاز العصبي ككل بمعالجة المعلومات فنحن نحتاج لفحص تركيب الخلايا التي يتكون منها الجهاز العصبي. فتسمى الخلية العصبية

المفردة بالنيورون Neuron. هذه النيورونات تصنف إلى ثلاثة أنواع تقوم بأداء ثلاثة أنواع مختلفة من الوظائف وهي نيورونات حسية Sensory ، نيورونات حركية Motor ، نيورونات بينية interneuron's .

■ الوظائف الثلاث للنيورونات:

تقوم النيورونات الحسية باستقبال المعلومات من البيئة. وهي أساساً متصلة بخلايا مستقبلة والتي تكشف عن أى تغير فيزيائى أو كيميائى فى الأعضاء الحسية، حيث تقوم النيورونات الحسية بحمل المعلومات بعيداً عن الخلايا المستقبلة الحسية وفى اتجاه النخاع الشوكى أو المخ بينما تقوم النيورونات الحركية بحمل المعلومات من النخاع الشوكى والمخ إلى أجزاء الجسم المختلفة والتي من المفترض أن تستجيب لتلك المؤثرات بطريقة ما وكلا من النيورونات الحركية والنيورونات الحسية تعتبر أجزاء من الجهاز العصبى الطرفى. وعلى الجانب الآخر تعمل النيورونات البينية كوسيط بين النيورونات الحسية والنيورونات الحركية . فهى تستقبل الإشارات إما من النيورونات الحركية أو الحسية .

■ أجزاء النيورون:

تختلف النيورونات فى تركيبها ولكنها غالباً تتكون من أربعة أجزاء رئيسية: (أ) جسم الخلية ويتكون من أشكال شجرية متفرعة ومحور اسطوانى وأقراص طرفيه ويحتوى على (ب) النواة: وهى جزء مركزى وتؤدي وظيفة أيضية وتكاثرية ومسئولة عن حياة النيورون ويقوم كلا من جسم الخلية والتفرعات الشجرية باستقبال الإشارات من الخلايا الأخرى، ومعظم النيورونات تحتوى على العديد من التفرعات الشجرية فى قطب واحد من أقطاب جسم الخلية بينما تحتوى على محور عمودى أسطوانى واحد فقط والذي يعطى الاستجابة للمؤثرات التى تستقبلها التفرعات الشجرية وجسم الخلية إما بتجاهلها أو بنقلها من خلال النيورون

حتى تصل إلى مكان تستطيع فيه أن تنتقل إلى نيورونات أخرى. والمحور الأسطوانى هو عبارة عن أنبوبة رفيعة طويلة تتفرع فى نهايتها عدة تفرعات وهو نوعان أساسيان يتواجدان بنسب متساوية فى الجهاز العصبى البشرى والفرق الجوهري بينهما هو وجود أو غياب الميلين Myelin وهى مادة دهنية بيضاء.

النوع الأول من المحاور الأسطوانية: يكون مغلف بغشاء مايليني دهنى يحمى الأنبوبة المحورية من التداخل مع نيورونات أخرى فى المنطقة ويعمل أيضاً الغلاف المايليني على زيادة سرعة نقل الإشارات على طول الأنبوب.

وفى الواقع تصل سرعة نقل الإشارات فى الأنابيب المغلفة بالمايلين إلى ١٠٠ متر فى الثانية أو أكثر. وتوجد عدة مناطق على طول الأنبوبة غير مغلفة بالمايلين وتسمى عقد رانفية.

النوع الثانى من الأنابيب الأسطوانية يفتقد وجود الغلاف المايليني وهذا النوع عادة ما يكون أقصر وأصغر وأرفع من تلك الأنابيب الأسطوانية المغلفة بالمايلين ولذلك يكون نقل الإشارات عليها بطيئاً .

الأقراص الطرفية Terminal buttons هى عبارة عن ندىات توجد فى نهاية التفرعات الشجرية والتفرعات الخاصة بنهاية الأنبوبة الأسطوانية وهى لا تلامس التفرعات الشجرية فى الخلية العصبية التالية مباشرة ولذلك توجد فجوة صغيرة بين الأقراص الطرفية والتفرعات الشجرية تسمى السيناپس Synapse وتعمل كوسيلة ربط بين الأقراص الطرفية والتفرعات الشجرية. ويقدر عدد النيورونات فى جسم الإنسان بحوالى ١٠٠ بليون خلية عصبية. وتمثل النيورونات حوالى ١٠% من خلايا الجهاز العصبى المركزى أما ٩٠% الباقية من خلايا الجهاز العصبى المركزى فهى عبارة عن خلايا النسيج الضام والتي يعتقد أنها تؤدي أيضاً وظيفة دعامية خاصة مثل إحاطة النيورونات وتنبيتها فى أماكنها الصحيحة والحفاظ على

المسافات المثالية بين كل نيرون والآخر وبين النيورونات ككل وأجزاء الجسم المختلفة وتساهم أيضاً في تكوين الغلاف المايليني وتساعد في التخلص من النيورونات المتحللة أو الميتة .

• توصيل الإشارات داخل النيورونات :

يتم نقل الإشارات العصبية بطريقتين أساسيتين إما داخل النيورونات وإما بين النيورونات وبعضها Interaneuronal and intraneuronal وسوف نقوم باستعراض الطريقة الأولى وهي التوصيل داخل النيورونات بطريقة كهروكيميائية والتي تحقق من خلالها العديد من أنواع التفاعلات الكيميائية التي تتضمن وجود مواد كيميائية ذات شحنات كهربية موجبة وسالبة (أيونات). فلو ظل تركيز الأيونات المختلفة داخل النيورون في اتزان استاتيكي دائم فإن الإشارات يتم نقلها داخل النيورونات.

ونظراً لأن التذبذبات الثابتة في النشاط الكهربى في الجهاز العصبى للإنسان لذلك فإن النيورونات تكون اختيارية التفاعل مع هذا النشاط الكهربى إذ لو أن النيورونات كانت تتفاعل مع كل تردد في النشاط الكهربى ولو كان بسيطاً لأدى ذلك إلى حدوث مشاكل واضطرابات عصبية كثيرة. وهذه الأيونات الموجودة حول الخلية العصبية لها حد معين فعند هذا الحد أو أعلى منه تقوم الأيونات الموجبة والسالبة بعبور الغشاء العصبى للنيورون وبذلك يتغير الاتزان الكهروكيميائى داخل وخارج الغشاء العصبى، ويصبح على الغشاء العصبى الذى يمتلك فرق جهد أن ينقل ذلك الجهد بسبب الإثارة إلى نيرون آخر أى عند حدوث مثير في منطقة معينة وتستقبله المستقبلات الحسية.

• الاتصال بين الخلايا العصبية (النيورونات) :

عرفنا إلى الآن كيفية انتقال الإشارات الكيميائية داخل النيورون من خلال

تبادل الأيونات على طول الأنبوبية الأسطوانية. بعد ذلك يأتي دور انتقال الإشارات بين النيورونات المختلفة وبرغم أننا نعرف أين يتم ذلك (فى السيناپس Synapse) ومتى (عندما يكون فرق الجهد أكبر من الصفر) يحدث نقل الإشارة داخل النيورونات. أما عن كيفية اتصال النيورونات ببعضها. عليك أن تعرف أيضاً ما تحتاجه هذه العملية لكي تنقل الإشارات هو (ناقلات الإشارات العصبية)، إلا أننا سوف نعرض بإيجاز لكيفية إتمام هذه العملية وذلك يحدث كالتالى:

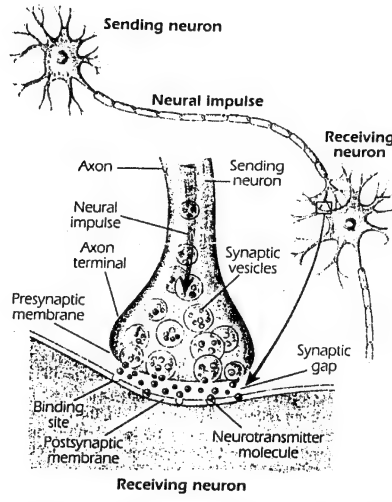
١- يقوم أحد النيورونات وليكن النيورون (أ) بإطلاق ناقل إشارات عصبية من الأقرص الطرفية.

٢- يقوم هذا الناقل بعبور السيناپس Synapse ليصل إلى التفرعات الشجرية ومن ثم جسم الخلية فى النيورون التالى وليكن النيورون (ب).

٣- يتم استحداث التفرعات الشجرية فى النيورون بواسطة ناقل الإشارات العصبية حتى يصل النيورون (ب) إلى حد الإثارة .

٤- عند هذا الحد ينتقل فرق الجهد فى النيورون (ب) من خلال الأنبوبية الأسطوانية الخاصة به .

٥- يصل هذا الفرق فى الجهد إلى الأقرص الطرفية فى النيورون والذى يقوم بدوره بإطلاق ناقل الإشارات العصبية فى السيناپس التالى الخاص بالنيورون (ج) وهكذا. وعملياً لا تتم هذه العملية بهذه البساطة وذلك لسبب واحد أنه عند أى سيناپس يوجد عادة العديد (غالباً مئات) من الاتصالات بين النيورونات وبين التفرعات الشجرية ومن ثم يترتب على ذلك استقبال العديد من الرسائل العصبية من العديد من الأنابيب الاسطوانية وهناك سبب آخر أنه على الرغم من أن كل نيورون يقوم بإطلاق ناقل إشارات عصبية واحد إلا أنه يوجد العديد من الناقلات فى الجهاز العصبى المركزى.



شكل (٤) يوضح عملية الاتصال بين النورونات العصبية

• ناقلات الإشارات العصبية الشائعة :

على الرغم من أن العلماء الآن بالفعل يعرفون العديد من المواد الناقلة (تصل على أكثر من ٥٠ مادة إلا أن العديد منها أيضاً مازال مجهولاً ويكتشف كل يوماً بعد الآخر).

وتعمل العديد من الأبحاث الطبية والنفسية على محاولة اكتشاف وفهم الناقلات العصبية Neurotransmitters وكيفية عملها وعلى الرغم من أننا نعرف الكثير عن ميكانيكية نقل النبضات العصبية في الأعصاب، إلا أننا مازلنا لا نعرف إلا القليل عن كيفية ارتباط النشاط الكيميائي للجهاز العصبي بالحالة النفسية للفرد، وفي الوقت الحاضر يعرف العلماء أن هناك ثلاثة أنواع من المواد الكيميائية التي تعمل كناقلات للإشارات العصبية وهي:

- ١- الناقلات أحادية الأمين والتي يتم تخليقها بواسطة الجهاز العصبي من خلال تفاعل أنزيمي على أحد الأحماض الأمينية الموجودة في الغذاء.
- ٢- الأحماض الأمينية الناقلة للإشارات العصبية والتي يتم الحصول عليها مباشرة من الوجبة الغذائية ولا نحتاج على تخليقها.
- ٣- الببتيدات العصبية وهي عبارة عن سلاسل ببتيدية تتكون من العديد من الأحماض الأمينية.

• **الناقلات أحادية الأمين: Monoamine Neurotransmitters**

من أهم هذه الناقلات الأسيتايل كولين Acetylcholine والذي يتم تخليقه من الكولين الموجود في الوجبة الغذائية ومن الدوبامين dopamine والابنفرين epinephrine والنورإيفرين والتي يتم تخليقها من الحمض الأميني تايروزين Tyrosine والثيرونتونين Serotonin الذي يتم تخليقه من الحمض الأميني تريبتوفان Tryptophan ويوجد الأسيتاتيك كولين في المخ ويعمل على إثارة مواقع المستقبلات العصبية - مثلاً- في منطقة الهيبوكامبوس ولذلك يعتقد أنه له علاقة بالذاكرة.

ويساعد الدوبامين على العديد من الأنشطة الهامة مثل التعلم والانتباه والحركة ويتم تخليق الدوبامين من خلال تفاعل أنزيمي حيث يقوم أحد الأنزيمات بإضافة مجموعة كيميائية إلى النوروزين ليكون L-Dopa ويقوم إنزيم آخر بإزالة مجموعة كيميائية أخرى من هذا المركب ليكون الدوبامين Dopamine .

أما الثيرونتونين Scrotonin يبدو أنه له علاقة بحالات النوم والاستيقاظ ويعمل على تنظيم الحالات المزاجية والشهية والحساسية للآلام.

• **الأحماض الأمينية الناقلة للإشارات العصبية :**

من الأحماض الأمينية الأساسية في نقل الإشارات العصبية حمض الجلوتاميك Glutamic acid والاسبارتك والجلاليسين وجاما أمينوبوتريك-gamma

aminobutyric الذى يتم تخليقه من الجلوتاميك بإزالة بعض المجموعات الكيميائية.

• الببتيدات ناقلة الإشارات العصبية :

هناك العديد من الببتيدات العصبية التى تعمل كناقلات للإشارات العصبية مثل تلك التى تتحكم فى الجوع والعطش وعمليات التكاثر وأيضاً تلك التى تتعلق بالإحساس بالألم مثل المورفينات والإندورفينات andorphins وتعد الأخيرة أكثرهم أهمية بالنسبة للباحثين .

وقد تعمل الببتيدات العصبية كوسيط فى نقل الإشارة فعلى الرغم من أن معظم النيورونات يخرج ناقل إشارة واحد فقط من أى نوع إلا أنه قد يخرج بببتيد عصبى وسيط يعمل على تنشيط أو تثبيط عمل الناقل .

رابعاً: السيادة النصفية للمخ وتجهيز المعلومات :

سبق أن ذكرنا أنه برغم التماثل التشريحي الظاهري بين النصفين الكرويين، إلا أن الدراسات السابقة أظهرت أن بينهما اختلافات وظيفية فيما سمي "بعدم التماثل الوظيفي" حيث وجد أن كل نصف كروي متخصص فى التعامل مع نوع محدد من المعلومات، ربما لأن المراكز المخية المعنية بتجهيز ومعالجة تلك المعلومات متضمنة فى هذا الجانب، أو أن تلك المراكز أنشط من مثيلتها بالنصف الآخر. فعلى سبيل المثال وجد أن مراكز اللغة وهى منطقة "بروكا، وورنيك، والتلفيف الزاوى anguler gynus" جميعها فى النصف الكروى الأيسر، وأن ٩٨% من مستخدمي اليد اليمنى وثلاثي الأفراد مستخدمي اليد اليسرى تتمركز وظائفهم اللغوية فى هذا الجانب ، أما الثلث الثالث من مستخدمي اليد اليسرى تتمركز وظائفهم اللغوية فى النصف الكروى الأيمن ، ويبدو فعلاً أنه لا يوجد تماثل تشريحي تام بين النصفين الكرويين حيث وجد (Shtyrov, Kujala, Ahveninen, Tervaniemi,

(Alku & Risto, 1998) أن ميكانيزمات لحاء المخ المتعلقة بتجهيز الكلام غير متماثلة . ويتفق مع هذا الاتجاه فريق من الباحثين أمثال (Graffman, 1982; Snyder, 1988; Rostenberg, 1994; Fisher, 1995) ويؤكدون أن مثل هذا الاختلاف التشريحي يصبح أكثر وضوحاً بين العاديين والمصابين بالأمراض النفسية. بالإضافة إلى هذه المسببات فإن هناك اختلافات طبيعية أخرى لدى أغلب الأفراد بين النصفين الكرويين، فمثلاً هناك جزء من المخ يسمى المقشط الصدغي *tempera plane* عبارة عن حزمة من الخلايا العصبية وجد أنها أطول في النصف الكروى الأيسر عن مثيلتها في النصف الأيمن لدى أغلب الناس، وأن ٧٠% من الأفراد الذين لا يظهرون عدم التماثل الوظيفي *asymmetry* يعانون من تأتأة *dyslexia* ولم تستطع البحوث أن تحدد ما إذا كان عدم التماثل هذا يعزى على حقيقة أننا نستطيع الكلام، أم أننا نتكلم لعدم التماثل. ويبدو أن هناك تفسيراً مقبولاً لهذه الظاهرة مفاده، أن الخلايا العصبية في هذا الفص الصدغي تبدأ في الموت قبل الميلاد وأن جزءاً من هذه العملية الطبيعية - موت الخلايا - يتم في النصف الكروى الأيمن أسرع من النصف الأيسر .

عموماً يمكن القول أنه مع بداية السبعينات من القرن الماضي شاع مصطلح التخصص نصف الكروى للمخ *Hemispheric specialization* حيث أطلقه علماء نفس الأعصاب (Lyon, Neuro psychologist ; Bogen & Bogen, 1999) (Newby, Recht & Caldwell, 1991) ويقصد به أن هناك عدداً من المهام المعرفية يظهر أداؤها فروقاً في نشاط النصفين الكرويين، ومنذ ذلك الحين استخدم هذا المفهوم أو مفهوم متطابق معه هو "السيادة النصفية للمخ" *Hemisphericity* لوصف الفروق الفردية في الاستخدام المفضل لأحد النصفين الكرويين وأجريت دراسات عديدة (Nicholls, 1996; Lokhorst, 1987; Eisner, 1985; Bogen, 1991) & Cooper, تضمنت تكنيكات متنوعة سعياً إلى تحديد العمليات النوعية

المميزة لكل نصف كروى والمعلومات التى يفضل التعامل معها، أسفرت عن شبه اتفاق فيما بينها حول عدد من العمليات أمكن للباحث تجميعها فيما يلى:

جدول رقم (١)

بوضوح العمليات النوعية والوظائف المميزة للنصفين الكرويين

النصف الكروى الأيمن	النصف الكروى الأيسر
- التفكير التجريبي.	- التفكير المجرد.
- التفكير الإبداعي.	- التفكير الناقد.
- الأداء التركيبى.	- الأداء التحليلى.
- التفكير الحدسى.	- التفكير المنطقى.
- التعامل مع المعلومات البصرية المكانية.	- التعامل مع المعلومات اللفظية.
- الغموض وعدم الوضوح.	- الوضوح وعدم الغموض.
- حب الارتجال و التسرع.	- لا يفضل الارتجال أو عدم التسرع.
- يعتمد على الخيال والأحلام.	- يعتمد على التخطيط.
- تفاعل قائم على العاطفة.	- سلوك أو أداء قابل للتفسير.
- يركز على الكليات دون التفاصيل.	- يركز على العرض التفصيلى للموقف.
- يبين كيفية العمل.	- يخبرنا بكيفية الوصول إلى حل ما.
- يعتمد على التجهيز الشمولى المتأن.	- يعتمد على نمط التجهيز التسلسلى.
- مشاعر ذاتية مدفوعة بقوة.	- نشاط تنفيذى ذاتى.

ونظراً لأن التعليم الرسمى يتطلب التخطيط والوضوح ومخرجات مضبوطة، فإن المدارس أو النظام التعليمى ربما تنمى العمليات النوعية لجانب ما "الأيسر" عن الآخر "الأيمن".

ومن جهة أخرى فإنه برغم هذا الاتفاق بين بعض الدراسات السابقة حول عدد من العمليات النوعية، إلا أن مجال البحث فى الفروق الوظيفية مازال يشهد اختلافاً حاداً ، إذ يبدو أن هناك صعوبة بالغة فى الوصول إلى اتفاق تام حول تلك

الوظائف أو الوظائف الأخرى لمناطق المخ، لسبب جوهري - سبق الإشارة إليه- هو وجود درجة من الاختلاف في تنظيم لحاء المخ بين الأفراد، أو لأسباب لم تكشف عنها الدراسات السابقة كما هو الحال في تفضيل مكفوفى البصر-على سبيل المثال- اليد اليسرى فى القراءة بطريقة بريل (Johni, Netteleton Braille, 1982) & Spehr. وحتى رغم التحديد الدقيق لبعض المواضع المخية ووظيفتها ، إلا أن موضع العرض يبدو أنه ليس هو موضع الوظيفة، إذ أن أجزاء ما بالمخ يمكن أن تسبب فى مظاهر يمكن عزوها إلى مناطق متباعدة ، وهذا ما يؤكد (Kohler, Moscovitch, Winocur, Houle & Mcintosh, 1998) عندما قاموا بتنشيط منطقة ما بالمخ وجدوا أن هذا الإجراء تسبب فى تنشيط سبع وعشرين منطقة أخرى، عندها كان من الضروري على الباحثين أن يفسروا نتائجهم فى ضوء الاختلاف الوظيفى للمناطق السبع والعشرين .

هذا بالإضافة إلى أن تفسير مظاهر الفروق يعتمد -غالباً- إلى السياق الاجتماعى والإطار الثقافى، وبالطبع يزداد عدم التماثل وضوحاً بين الجنسين (Hiibner, 1993 ; Peters, 1991). وعلى أية حال فإن هذه الاختلافات الطبيعية وما يترتب عليها من فروق وظيفية يجب ألا تحبط الباحثين بل يجب أن تدفعهم إلى مضاعفة الجهود والقيام بدراسات أخرى .

وعلى الجانب الآخر وفى إطار الفروق الكيفية فقد أشارت التقارير الكلينيكية وعدد من الدراسات النفس عصبية إلى أن هناك أسلوبين مختلفين للتفكير وتجهيز المعلومات هما: أسلوب التجهيز التحليلى المتسلسل للجانب الأيسر من المخ حيث يتم التعامل مع خاصية ما فى لحظة محددة فى مقابل أسلوب التجهيز الشمولى أو المتوازى للجانب الأيمن حيث يتم التعامل مع كافة خواص المثير فى آن واحد. وينكر (Fidelman,1990; Nicholls & Cooper, 1991) أن الأفراد يميلون إلى

استخدام أساليب تفكير الجانب المفضل في تجهيز المعلومات برغم أن الأداء الأمثل ربما يقتضى استخدام كلا الأسلوبين والوعى باستراتيجياتها النوعية وتوظيفها من جانب المدرس والتلميذ تبعاً لمتغيرات الموقف.

ويمكن أن نلقى الضوء على الفروق الكيفية بين أسلوب كلا التصنيفين الكرويين للمخ في تعاملهما مع المعلومات وتطبيقاتهما التربوية من خلال عرض الطرق أو الاستراتيجيات النوعية التالية :

١- التجهيز الخطى المتتابع مقابل الشمولى: لقد وجد أن الجانب الأيسر من المخ يجهز المعلومات بطريقة خطية من الجزء على الكل، ثم يجمعها فى صفوف ويرتبها فى شكل منطقي لاستخلاص النتائج. فى حين يجهز الجانب الأيمن المعلومات من الكل إلى الجزء ويكون صورة عامة أولاً ولا يهتم بالتفاصيل، ولذا فإن التلاميذ ذوى النصف الأيمن قد لا يتابعون المدرس فى الفصل إذا لم يقدم أولاً صورة عامة عن الموضوع ويحتاج هؤلاء التلاميذ إلى قراءة الدرس قبل أن يتناولوه المدرس فى الفصل.

٢- التجهيز المتسلسل مقابل العشوائى : تتم عمليات الجانب الأيسر من المخ بطريقة متسلسلة وبترتيب منظم وتتناسب هذه الطريقة مع تعلم الرياضيات والهجاء ومتابعة التوجيهات أثناء التعلم. فى حين تتم عمليات الجانب الأيمن - غالباً- بشكل عشوائى، ولذا نجد أن مثل هذا المتعلم ينتقل بسرعة من عمل لآخر ربما قبل أن ينتهى من العمل الأول ويحتاج جهداً خاصاً لقراءة ومتابعة توجيهات التعلم، وقد يتحول عن البرهان الرياضى قبل أن ينتهى منه.

٣- التجهيز الرمزي مقابل العيني: يفضل الجانب الأيسر التعامل مع الرموز فى حين يفضل الجانب الأيمن الموضوعات العينية، ويرغب فى أن يرى ويشعر

ويلمس أشياء حقيقية، ويفضل أن يتعامل مع الكلمات في سياق وان يرى كيفية عمل المعادلة الرياضية، يحاول أن يرسم المسألة الحسابية أو يوضحها بملاحظات الخاصة.

٤- التجهيز المنطقي مقابل الحدسي: يتعامل الجانب الأيسر بطريقة منطقية ويستخدم غالباً استراتيجية "خطوة - خطوة"، في حين يتعلم ذوو الجانب اليمين بالأسلوب الحدسي، فقد يعرف مثل هذا المتعلم أن حلاً ما لمسألة رياضية هو الصحيح، دون أن يتمكن من البرهنة عليه ويتعامل مع المشكلة من الخلف إلى الأمام، ويعتمد على مشاعره ويقول دائماً إنها صادقة.

٥- التجهيز اللفظي مقابل غير اللفظي: يفضل أصحاب النصف الكروي الأيسر التعامل أو التعبير اللفظي، في حين يواجه أصحاب النصف الكروي الأيمن صعوبة في التعامل اللفظي أو إيجاد كلمات تعبر عما يدور في أذهانهم ويحتاجون على أشياء بصرية لفهم التعليمات ويستغرقون زمناً أطول في كتابة مقالة ما وقد تحتاج إلى مراجعة قبل أن يقولوا ماذا يريدون .

٦- التجهيز الموجه نحو الواقعية مقابل الخيال: يتعامل ذوو النصف الأيسر مع الأشياء الواقعية ويتأثرون بالبيئة المحيطة ويتوافقون معها دائماً، يعرفون قواعد الموقف ويتبعونها، والمتغيرات المنطقية لأي موقف مثل عاقبة فشله في الامتحان، أما ذوو النصف الأيمن يحاولون تغيير البيئة، ولا يعرفون - أحياناً - أن هناك شيئاً ما خطأ ولذا يحتاجون إلى تغذية راجعة ومراجعة واقعية لأعمالهم وأفعالهم. فهل ينمى التعليم في البيئات العربية عامة وفي مصر خاصة أساليب الجانب اليمين أم الأيسر أم كليهما؟. ولقد قدم لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٢) مقياساً لتقدير النصف الكروي للمخ المفضل في تجهيز ومعالجة المعلومات.

• نظريات ونماذج السيادة الجانبية للمخ:

المنتبع للنظريات أو النماذج التي قدمها الباحثون في إطار السيادة النصفية للمخ سعياً إلى تفسير السيادة النصفية، يلحظ أن هناك تبايناً واضحاً فيما بينها حول الافتراضات التي بنيت عليها، فهناك نظريات ترى أن هناك تخصصاً جزئياً، وأخرى تفترض التخصص التام، واتجاه ثالث يرى أن هناك تعاوناً بين النصفين الكرويين ويؤكد على الطبيعة التكاملية فيما بينهما، وفيما يلي عرض مبسط لأهم هذه النماذج والنظريات.

١ - نظرية النزعة الانتباهية: Attentional theory

ترتكز هذه النظرية على افتراض أن هناك نزعة انتباهية لكلا النصفين الكرويين نحو الجانب العكسي من المجال البصري تتسبب في أسبقية الجانب الأيسر في التعامل مع المواد اللفظية، وأسبقية للجانب الأيمن في التعامل مع المواد غير اللفظية. ويذكر (Kinsbourne, 1970) أن مثل هذه النزعة تضعف إذا تزامن تنشيط المواد اللفظية للجانب الأيسر مع تنشيط المواد غير اللفظية للجانب الأيمن، عندها ينشط أحد النصفين بدرجة أكبر من الآخر، ويحدث كفاً على وظائف النصف الآخر. ويبدو أن تلك النزعة ربما تتغير تبعاً لتوقعات الفرد وخصائص المعلومات. فقد وجد أن الأفراد عندما يتوقعون أن تعرض عليهم أصوات أو ألفاظ مسموعة يتأهبون بأذانهم اليمنى وتصبح الأسبقية للنصف الكروي الأيسر والعكس إذا توقعوا ألحاناً ونغمات تتحول الأسبقية للنصف الأيمن. كما أيد (Kallman & Corballis, 1975) هذه النظرية عندما وجد أنه لا توجد فروق بين المجال البصري الأيمن والأيسر عندما عرضت على المفحوصين بشكل عشوائي كلمات مختلطة مع حروف ونقاط، بينما عندما تلقى المفحوصون تلميحاً يوضح أي نوع من المعلومات سيعرض عليهم، وجد أن هناك أسبقية واضحة للمجال البصري الأيمن في حالة الكلمات وتتحول الأسبقية للجانب الأيسر في حالة عرض النقط .

ولقد وجد الباحث الحالي ما يؤيد هذه النظرية - جزئياً - فيما قدمه (Aine
& Schroeder, 1984 ; Baribeau, Roth & Katherine, 1997 ; Eng, 1996
برغم أن هناك دراسات أخرى تتعارض نتائجها مع هذه النظرية أمثال دراسة
(Geffen, Bradshaw & Nettellen, 1975) عندما وجدوا أن أفضلية المجال
البصري الأيمن أو الأيسر تتلاشى عندما يعرض على المفحوصين مهام متزامنة،
وربما يعزى ذلك إلى أن النصف الكروي المعنى بالتعامل مع هذه المعلومات يكون
محملاً بعبء زائد، عموماً فإن هذه النظرية لم توضح كيفية تأثير العوامل الانتباهية
فى التخصص الوظيفي، كما لم توضح عند أى حد تؤثر المهمة المتزامنة (أكثر من
مهمة) فى النشاط وتصبح عبئاً زائداً على النصف الكروي للمخ .

٢- نظرية مراحل تجهيز المكونات: The components theory

تفترض هذه النظرية أن الفروق الواضحة فى نشاط التصنيفين الكرويين يجب
أن ينظر إليها فى إطار عدم التماثل المتضمن فى المكونات المختلفة لأداء المهمة ،
بمعنى أن التغيرات البسيطة فى بنية المهمة أو فى استراتيجية الأداء يجب أن تغير
من الأهمية النسبية لمراحل تجهيز المكونات، ومن ثم يتغير عدم التماثل تماماً، ففى
تجهيز المعلومات اللفظية يمكن تمييز مرحلة التحليل الفيزيقي عن مرحلة التحليل
الإسمى أو الفونولوجي أو السمانتي. فمثلاً عند تقديم مهمة مزوجة حروف وعلى
المفحوص أن يقرر ما إذا كانت أزواج الحروف متطابقة أم لا، تصبح استجابته
على أزواج الحروف "BB-AA" بأنها متطابقة تتم على أساس التطابق الفيزيقي، أما
إذا كانت أزواج الحروف "Bb-Aa" تصبح استجابة "متطابقة" على المستوى
الاسمي. ومن الواضح أن النصف الكروي الأيسر هو المتخصص وظيفياً فى
مرحلة التسمية، بينما يمكن أن تتم المزاوجة الفيزيكية بأى نصف كروي، فى حين
تقتصر مرحلة التجهيز الفونولوجي والسمانتي على النصف الأيسر فقط
(Bradshaw, 1974). ويرى الباحث أن هذه النظرية قاصرة فى تطبيقها على

المهام اللفظية لأنها لم تتعرض لأية مهمة مكانية ، وربما تؤيدها نتائج (Schwartz & Kirsmer, 1988) .

٣- نموذج أسلوب التجهيز : The model of Processing

يفترض هذا النموذج أن عدم التماثل الوظيفي بين النصفين الكرويين يمكن تحديده من خلال أسلوب التجهيز المميز لكل منهما. إذ أن هناك مهاماً مثل اللغة يمكن تجهيزها بدرجة عالية بالأسلوب المتتابع والنصف الكروي الأيسر، ومهاماً تؤدي بشكل أفضل بالتجهيز المتوازي والنصف الكروي الأيمن، ويلاحظ أنه بالرغم من منطقية افتراض هذا النموذج، إلا أن النتائج التجريبية الأحدث لم تفصل في هذا الافتراض، ففي حين وجد (Bentin & Carman, 1989) أن النصف الكروي الأيسر يستخدم نمطا التجهيز المتتابع والمتوازي معاً عند معالجة المعلومات اللفظية، ويستخدم النصف الكروي الأيمن التجهيز المتوازي فقط في تجهيز تلك المعلومات بما يؤيد جزئياً هذا النموذج، نجد أن (Umilta et al. 1972) برهن على أن كلا النصفين استخدم التجهيز المتسلسل- فقط - في تجهيز المعلومات اللفظية، بينما لم تؤيد دراسة (Boles & Karner, 1996) أي أسلوب تجهيز مميز لكل نصف كروي. وعلى أية حال فإن المتتبع للبحوث والدراسات في هذا الإطار يجد أن هذا المجال يتضمن نماذج أخرى سعت إلى تفسير الفروق الوظيفية، حيث تذكر (Nagae, 1999) أن موسكوفيتش قدم نموذجاً أكثر تطوراً لمراحل تجهيز المعلومات في النصفين الكرويين يرى فيه أن:

- المراحل الأولى - المبكرة - من التجهيز والتي تتضمن استخلاص الخواص الحاسوبية والطبيعية للمثيرات تكون متشابهة في كلا النصفين ولا توجد فروق بينهما في هذه المرحلة .
- تبدأ الاختلافات في الظهور في المراحل اللاحقة . كما في مرحلة إحداث

التكامل بين الخصائص الحاسوبية للمثير في خصائص تصنيفية أو علاقية.

- تنتقل محصلة مراحل التجهيز السابقة إما بطريقة متسلسلة أو متوازية إلى مراحل تجهيز أخرى في نظام متكامل إلى النصف الكروي الأيمن والأيسر، عندها تظل كل التحويلات اللاحقة التي تتم على تلك المدخلات مقيدة بشفرة نوعية للنصف الكروي الذي سيتولى معالجتها .

ومن الواضح أن النموذج السابق لم يحدد الطريقة أو الأسلوب الذي يعالج به أي النصفين الكرويين المعلومات وترك أفضلية استخدام أسلوب ما للتجهيز لبعض العوامل التي لم يشر إليها - كما أظهر النموذج أن هناك دوراً حيوياً للذاكرة في عملية تخزين واسترجاع ناتج مراحل التجهيز دون أن يوضح الكيفية التي تتم بها هذه العملية. ولقد وجد الباحث ما يؤيد هذا النموذج - جزئياً - في دراسة (Schwartz Rebail & Lannou, 1996) عندما وجدوا أن لحاء المخ بكلا النصفين الكرويين لا يعملان عملاً متشابهاً في المراحل المبكرة من تجهيز المعلومات البصرية - المكانية . كما وجد (Schwartz & Kirsmer, 1982) أن هناك اختلافات في نشاط النصفين الكرويين في المرحلة بعد الإدراكية Postreceptional stage من مراحل تجهيز المعلومات. ويتفق مع هذا النموذج نموذج آخر قدمه (Chiarello, 1988) لوصف مراحل تجهيز الكلمات ذات المعنى.

كما ينكر (Horner, 1994) أن سيرجنت (1991) قدمت نموذجاً يصف عدم التماثل بين النصفين الكرويين في تجهيز المعلومات البصرية المكانية، يسمى بنموذج التكرار المكاني Spatial frequency يفترض أن النصف الأيسر متخصص في تجهيز المعلومات المكانية عالية التكرار مستخدماً الاستراتيجية التسلسلية في حين يتخصص النصف الأيمن في معالجة المعلومات المكانية

منخفضة التكرار* مستخدماً الاستراتيجية الشمولية، وبرغم أن نتائج دراسة (Sherman, 1981) فيها ما يؤيد هذا النموذج إلا أن دراسة (Kosslyn, Koenig, 1989) انتهت إلى نتائج متعارضة وبرهنت على أن التكرارات المكانيّة المنخفضة ليست ضرورية لأسبقية التجهيز الشمولي، وليست مسئولة - أصلاً - عن الفروق الملحوظة بين النصفين الكرويين .

بالإضافة إلى هذا النموذج هناك نماذج أخرى تسير في فلكها ربما تكون غير مكتملة المعالم، مثل نموذج الفعالية النسبية Relative efficiency model يفترض أن كلا النصفين الكرويين يجهز المعلومات مستقلاً عن الآخر ومستخدماً استراتيجية مختلفة، هي التركيبية في النصف الأيمن والتحليلية في النصف الأيسر. وهناك نموذج بديل لهذا النموذج يفترض أن كلا النصفين يستخدم استراتيجية واحدة في التعامل مع المعلومات، وتنشأ الأسبقية لأى منها عندما تتوافق الاستراتيجية الدائمة أو المفضلة للنصف الكروي مع المعلومات المطلوب تجهيزها (فى Casky, 1989). كما تبنى (Zaidel & Rayman, 1994) نموذجين لتفسير نتائجهما، أولهما: نموذج الإبدال الجاسى Callosal reley ويفترض أنه في حالة عدم تمكن النصف الكروي الأيمن من تجهيز المعلومات-خاصة اللفظية- فإنها تقف وتُرد على المجال البصرى الأيمن لكى تتبدل عبر الجسم الجاسى إلى النصف الكروي الأيسر قبل أن يتم تجهيزها. وهنا يعكس المجال البصرى الأيمن بطء وضعف التجهيز الذى يعزى إلى الإبدال الجاسى. ثانيهما: نموذج التعرف المباشر Direct access model يفترض أنه عندما ينشغل النصف الكروي غير المتخصص فى التعامل مع معلومات غير متوافقة أساساً معه، فإن ذلك يقلل من قدرته على المشاركة فى تجهيز المعلومات المتوافقة، ويظهر كفاءة أقل. وفي هذه الحالة تعكس

* يقصد بالتكرار المكاني: عدد مرات ظهور أو تواجد المعلومة المكانيّة فى وحدة المسافة من مجال للمرض البصرى. (الباحث)

أفضلية استخدام نصف المجال البصرى استراتيجيات تجهيز فارقة لكلا النصفين، يوظف أحدهما بفعالية عالية واستراتيجيات متخصصة ، ويوظف الآخر بفعالية أقل واستراتيجيات أكثر عمومية. ويبدو من وجهة نظر الباحث أن كلا النموذجين يمثلان نمطين محتملين للشكل الدينامي لعمل وتفاعل النصفين الكرويين والذي يمكن أن يتغير عبر المهام .

وعلى أية حال فإن النموذج السابق والدراسات التي أجريت في ضوءها، تميل على أن تعتبر كل نصف كروي بمثابة منظومة مستقلة لتجهيز ومعالجة المعلومات، في حين أن هناك فريقاً آخر من الباحثين يؤكد على الطبيعة التكاملية للنصفين الكرويين وأنهما لا يعملان بمعزل عن بعضهما، بل يعملان كمنظومة فائقة التكامل خاصة عند تقديم نمطين مختلفين من المعلومات يتوافق أى منها مع نصف كروي محدد، عندها يحدث توزيع لعبء التجهيز فيما بينهما. ويبدو أن هذا الاتجاه التكاملى أقرب إلى الواقعية، بل إن التكامل الوظيفي ربما يكون واقعاً لا محالة، ولذا يمكن القول أنه لا يوجد أداء مهما كان بسيطاً نتاج منطقة واحدة بالمخ أو جانب ما بل يمكن القول، أن أداء الفرد يغلب عليه بصفة عامة توظيف الجانب الأيمن أو الأيسر. ويتفق (Gueratte, 1990; Caskey, 1989 ; Belger, 1993 ; Skoylas, 1988 ; Pearson, 1990 ; Quilty, 1999) مع هذا الاتجاه -الذي يتبناه الباحث- خاصة عندما وجدوا أن العين رغم سيطرتها على المجال البصرى العكسي فإنها ترسل المعلومات - أيضاً- بطريقة غير مباشرة إلى النصف الكروي الآخر، ومن ثم ترفع إلى كلا النصفين الكرويين وتجهز تجهيزاً مختلفاً تبعاً لأسلوب أى منهما، ولذا فإن أغلب الأفراد ربما يستجيبون للمواقف بتكامل عمليات النصفين معاً اعتماداً إلى متغيرات الموقف وأسلوب التجهيز المفضل، وهو ما برهنت عليه دراسة لطفي عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٠) بيد أنه من جهة أخرى يبدو أن الأمر يقتضى دراسات أخرى لبيان متغيرات الموقف هذه والتي عندها يصبح التكامل

الوظيفى أمراً حتمياً ويؤثر إيجابياً على الأداء المعرفى. ومن جهة أخرى يبدو من تعدد النماذج السابقة أنها تعكس أمرين، أولهما: تعدد الآراء والتوجهات فى محاولة فهم الفروق الوظيفية بين النصفين الكرويين فى الأداء المعرفى. ثانيهما: حاجة هذا المجال إلى دراسات أخرى ربما تسفر فى النهاية عن نظرية شاملة مكتملة تصف عملية التوظيف نصف الكروى، وتساهم فى حل التناقض الحاد بين نتائج دراسات هذا المجال .

الفصل الثانى

الانتباه والشعور فى الإطار المعرفى

أصبح الباحثون فى علم النفس المعرفى ينظرون إلى الإنسان كمنظومة متكاملة متفاعلة لمعالجة وتجهيز المعلومات، فهل يمكن للفرد أن يجهز المعلومات حتى لو لم يكن على وعى بها؟، وإذا كان الأمر كذلك، فما الذى يفعله وكيف يفعله؟ وما هو الانتباه وأنواعه ووظائفه؟.

بداية يمكن القول أن الانتباه هو السيطرة على العقل أو تركيز النشاط العقلى بشكل واضح على مثير محدد أو معلومة بعينها. ويتضمن ذلك بالطبع الانصراف عن المعلومات أو المثيرات الأخرى فى ذات الوقت والموقف.

أى أن الانتباه Attention هو العملية التى من خلالها تتم المعالجة الفعالة لمقدار محدد من المعلومات. ومن هنا يفترض أن الانتباه يتضمن عمليات شعورية وأخرى لا شعورية. فمثلاً رغم أنك تستطيع أن تتذكر أين كنت تمام وأنت فى الثامنة من عمرك، إلا أنك غالباً لا تهتم بهذه المعلومات بشكل واضح. كما أنه برغم توافر المعلومات الحسية حولك إلا أنك غالباً لا تنتبه إلا لمقدار محدد فقط من تلك المعلومات الحسية المتاحة فى وقت محدد، وهذا ما يجعلنا نفترض أن محتويات الانتباه يمكن أن تكمن داخل أو خارج الوعى الشعورى.

ويتفق علماء النفس المعرفى على أن هناك بعض الحدود أو القيود لمقدار المعلومات التى يمكننا تركيز مصادرها العقلية عليها فى لحظة ما. إذ من خلال تخفيض الضوء - أى الانتباه - المسلط على الكثير من المثيرات الخارجية (الإحساسات) والداخلية (الأفكار والذكريات) يمكننا أن نركز الانتباه على المثيرات التى تهمننا. ويؤدى ذلك التركيز المتزايد إلى زيادة احتمال أن نستجيب بسرعة

ودقة للمثيرات المهمة في الموقف، وبهذا يؤدي الانتباه المركز إلى تمهيد الطريق أمام عمليات التجهيز الأخرى مثل الذاكرة، وتزداد قدرتنا على تذكر المعلومات التي أعطيناها انتباهنا.

أما الشعور فهو معنى بصورة مباشرة بالوعي، ومحتوى الوعي معاً، والذي قد يكون جزءاً منه واقعاً تحت تركيز الانتباه. ولذا فإن الانتباه والشعور يشكلان معاً منطقتين متداخلتين جزئياً. وفي وقت سابق، اعتقد علماء النفس أن الانتباه هو الشعور، ولكن الآن أدرك علماء النفس أن بعض المعالجات الخاصة بالانتباه للمعلومات الحسية والمعلومات المسترجعة المخزنة بالذاكرة والمعلومات المعرفية تحدث دون تدخل من وعينا الشعوري.

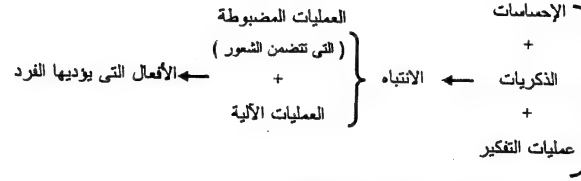
فمثلاً؛ قد يكتب الفرد منا اسمه دون وعي كامل إذ قد يكتبه أثناء انشغاله بأعمال أو أنشطة أخرى أو الحديث مع صديق مثلاً .

وتتضح مزايا الانتباه بصفة خاصة عند تناول العمليات النوعية له ، فإضافة إلى أهمية الانتباه بشكل عام في عمليات تجهيز ومعالجة المعلومات ، فإن الانتباه الشعوري يساهم في:

- أ- ضبط تفاعلاتنا مع البيئة، والتي تساعد على استمرار عملية التكيف.
- ب- الربط بين ماضينا وحاضرنا أي بين الذكريات والاحساسات من أجل إعطائنا شعوراً بتواصل الخبرة.
- ج- التحكم في عملية التخطيط لأفعالنا المستقبلية، وذلك اعتماداً على المعلومات التي تأتي من عملية ضبط الشعوري والربط بين الذكريات الماضية والإحساسات الحاضرة (Sternberg, 1998).

ولذا فإن الانتباه يعمل كوسيلة لتركيز مصادرها العقلية المحدودة على

المعلومات والعمليات المعرفية الأكثر بروزاً في لحظة ما وفي موقف ما. بمعنى أن



أولاً: المعالجة قبل الشعور للمعلومات :

ربما تظل بعض المعلومات أي كان نوعها - التي توجد حالياً - خارج نطاق وعينا الشعوري، متاحة أمام الشعور أو على الأقل متاحة أمام العمليات المعرفية اللاحقة. إذ تتضمن المعلومات قبل الشعور ذكريات مختزنة لا نستخدمها في وقت ما، ولكنها في ذات الوقت يمكن الوصول إليها عند الحاجة ، فعلى سبيل المثال ، عندما يتم تذكرك، يمكنك أن تتذكر شكل حجرة نومك ، ولكن من الواضح أنك لا تفكر في ذلك، إلا إذا كنت متعباً للغاية مثلاً. والإحساسات هي الأخرى يمكن أن يتم سحبها من مرحلة الوعي قبل الشعوري إلى مرحلة الوعي الشعوري، فمثلاً قبل أن تقرأ هذه الجملة، هل كنت على درجة عالية من الوعي بالإحساسات الموجودة في يدك اليسرى؟، والإجابة المرجحة لا، ومع ذلك فإن هذه الإحساسات متاحة لك .

إذن كيف يمكننا دراسة الأشياء التي توجد في الوقت الحالي خارج نطاق الوعي الشعوري ؟، لقد توصل علماء النفس إلى حل لهذه المشكلة وذلك من خلال دراسة ظاهرة تعرف باسم ظاهرة (التحضير) Priming أو التمهيد أو التهيؤ الذهني.

وفيها يتم تسهيل معالجة مثيرات معينة من خلال التقديم السابق لها أو لمثيرات شبيهة بها. وأحياناً ما نكون على وعى بمثيرات التحضير (مثال: أنت الآن

قد تم تهيئتك لقراءة ووصف الدراسات التي تتناول عملية التحضير). ورغم ذلك فإن عملية التحضير هذه قد تحدث حتى عندما يتم تقديم المثير التحضيري بطريقة لا تسمح بدخوله إلى الوعي الشعوري. حيث يتم تقديمه بدرجة منخفضة للغاية أو خافتة، أي في وجود مثيرات أخرى كثيرة جداً تشتت الانتباه عنه - أو بطريقة سريعة جداً لا تسمح بتسجيله في الوعي الشعوري .

فقد لاحظ أنتوني مارسيل (في: Sternberg, 1999) خلال عملية عرض سريع جداً (خاطف) "من ٢٠ - ١١٠ ملي ثانية لعدد من المثيرات أو الكلمات، بعدها يطلب من المشاركين تخمين الكلمات التي تم عرضها وجد أن تخميناتهم لا تقوم سوى إلا على المصادفة .

وفي إحدى الدراسات قام مارسل بتقديم سلاسل من الكلمات للمشاركين لكي يتم تصنيفها إلى عدة فئات (مثال: اليد - جزء من الجسم - الصنوبر - نبات) وفي هذه الدراسة كانت المثيرات التحضيرية عبارة عن كلمات لها أكثر من معنى (مثال: كلمة palm قد تعني نخلة أو جزء من اليد)، وفي بعض حالات العرض التجريبي كان المفحوصون على وعي شعوري يمكنهم من رؤية الكلمة التحضيرية التي لها معنيان ،وانتهى الباحث إلى أن الممر العقلي لأحد المعنيين أصبح نشطاً بمعنى أن أحد المعنيين قد ظهر أثره التحضيري، بما أدى إلى تسهيل أو زيادة سرعة تصنيف كلمة تالية ذات صلة بها. وفي المقابل فإن المعنى الثاني للكلمة قد أظهر نوعاً من أثر التحضير السلبي، بحيث أدى بالفعل إلى تقليل سرعة التصنيف والأداء.

فعلى سبيل المثال إذا قدمت كلمة palm أو ذراع مثلاً لفترة طويلة تكفي لكي يصبح المفحوص على وعي شعوري بها، فإن هذه الكلمة إما أن تكون قد سهلت أو أعاققت عملية تصنيف كلمة أخرى مثل wrist راحة اليد، وذلك اعتماداً على ما إذا

كان المفحوص قد ربط بين كلمة palm وبين (اليد) أو (الشجر) حسب المعنيين المحتملين للكلمة.

من الواضح أنه إذا كان المفحوص على وعى شعورى لحظة رؤيته لكلمة palm - فإن الممر العقلى الخاص بمعنى واحد فقط قد يتم تنشيطه، فى حين يتم إعاقه الممر العقلى للمعنى الآخر، وفى المقابل إذا كانت كلمة palm قد قدمت بشكل خاطف سريع بحيث لم يكن المفحوص على وعى شعورى برؤيته لها، فإن كلا المعنيين ربما يتم تنشيطهما بالتوازي، وأن كلا من المعنيين للكلمة قد يتم تحضيره، بيد أن تنشيط أحدهما دون الآخر يعتمد على ترابط المعنى أكثر مما قد يظنه البعض أنه محض صدفة .

بيد أنه لسوء الطالع فإنه أحياناً ما يكون سحب المعلومات قبل الشعورية إلى دائرة الوعى الشعورى أمراً ليس باليسير وعلى سبيل المثال ، فقد مر معظمنا بظاهرة على طرف اللسان Tip-of-the tongue التى بها نحاول تذكر شئ ما نعلم أنه مخزون فى الذاكرة دون جدوى، وقد حاول بعض علماء النفس أن يستحدثوا بعض التجارب التى يمكنها قياس هذه الظاهرة - وذلك من خلال تحديد مدى قدرة الأفراد على الاستنتاج من المعلومات التى يبدو أنها كانت مستقرة عند مستوى قيل الشعور .

فى إحدى الدراسات قدم كل من براون، مالك نيل (١٩٦٦) للمفحوصين عدداً كبيراً من التعريفات المعجمية وبعدها طلب منهم تحديد الكلمات المناظرة لها فى المعنى، وخلال الدراسة، طُلب من المفحوصين - الذين لم يستطيعوا التوصل إلى الكلمة المطلوبة، ولكنهم كانوا يشعرون بأنهم يعرفونها أن يجيبوا على عدد من الأسئلة حول هذه الكلمة مثل: تحديد الحرف الأول، عدد المقاطع. تقديم أصوات للكلمة بصورة تقريبية، ووجد أن المفحوصين يجيبون فى الغالب على مثل هذه

الأسئلة بصورة صريحة، بيد أنهم كانوا غير قادرين على القول بأن الكلمة المناسبة هي كذا، بما يشير إلى أن هناك معلومات قبل شعورية "محددة" مازالت متاحة لعمليات الانتباه بالرغم من أنها ليست حاضرة بشكل كامل أمام التفكير الشعوري.

ولقد تمت ملاحظة الإدراك قبل الشعوري Preconscious-perception لدى بعض الأشخاص ممن لديهم إصابة في القشرة المخية البصرية الخاصة بالرؤية إذ أن هؤلاء المرضى لديهم نوع من العمى في مناطق محددة من المجال البصري تتطابق مع المناطق المصابة في القشرة المخية. وعندما أجبر هؤلاء الأفراد على تخمين طبيعة مثير معين في المنطقة (البقعة) العمياء قاموا بالفعل بتقديم تخمينات صحيحة عن مواقع واتجاهات الأشياء. وبشكل يزيد على احتمال الصدفة وحدها وأمكنهم تحديد مواضع وأماكن تلك الأشياء (Weiskrantz, 1994).

ويبدو أن هناك بعض المعالجة البصرية تحدث حتى عندما لا يكون لدى المفحوصين وعى شعوري بالاحساسات البصرية التي يفترض أنها تمثل بداية عمليات التجهيز والأداء.

وتشير الأمثلة السابقة إلى أن هناك على الأقل بعض الوظائف المعرفية يمكن أن تحدث خارج نطاق وعينا الشعوري. إذ يبدو أننا قادرين على الإحساس والإدراك والاستجابة نحو الكثير من المثيرات التي لم تدخل أبداً إلى وعينا الشعوري (Marcel, 1983)، ولكن ما هي بالضبط أنواع العمليات التي تتطلب أو لا تتطلب الوعي الشعوري؟.

• العمليات المضبوطة مقابل العمليات الآلية :

لقد تمكن الباحثون في علم النفس المعرفي من دراسة الكثير عن العمليات المعرفية على أساس ما إذا كانت تتطلب أو لا تتطلب ضوابط شعورياً أم لا Conscious control.

والمعروف أن العمليات الآلية Automatic processes لا تتطلب الضبط الشعوري ويعنى ذلك أن الجزء الأكبر من تلك العمليات تؤدي دون وعى شعورى (رغم أنك قد تكون على وعى بأدائك لها) وتحتاج إلى قليل من الجهد والإدارة، وغالباً تؤدي كعمليات متوازنة، أى تتم الكثير من تلك العمليات فى وقت واحد أو على الأقل دون وجود نظام تتابعى محدد، وهى سريعة نسبياً، وفى المقابل فإن عمليات المضبوطة controlled processes ليست قابلة للضبط الشعورى فقط، بل إنها تحتاج إليه. ومثل هذه العمليات يتم أدائها بشكل متسلسل، أى بالتتابع بحيث تحدث خطوة خطوة وتحتاج على وقت طويل نسبياً مقارنة بالعمليات الآلية.

وقد قدم مايكل بوسيز وتشارلز سنايدر (Synder, 1975) ثلاثة خصائص للعمليات الآلية : فمن تعريفها نجد أنها تحجب عن الشعور وهى لاإرادية وتستغرق انتباهاً محدوداً. وهناك وجهة نظر ترى أن هناك متصلاً من العمليات المعرفية أحد قضيبه العمليات الآلية تماماً، والآخر العمليات المضبوطة تماماً. ومن جهة أخرى فإن مدى العمليات المضبوطة واسع ومتنوع بدرجة كبيرة بحيث يكون من الصعب تحديد كل العمليات المضبوطة بنفس الطريقة، ويلاحظ أن هناك بعض الصعوبات المشابهة عند وصف العمليات الآلية. فبعض العمليات الآلية لا يمكن أن تدخل إلى مجال الوعى الشعورى (مثل: المعالجة قبل الشعورية لعملية التحضير)، رغم كل ما يمكن بذله من جهد لعمل ذلك. وبعض العمليات الآلية الأخرى (مثل: ربط الحذاء) يمكن ضبطها بشكل إرادى رغم أنه من النادر أن يتم التعامل معها بهذه الطريقة لأنه من النادر أن يفكر الفرد فى كل الخطوات المتضمنة فى تنفيذ السلوكيات الآلية Automatic behaviors إذ أنها لا تحتاج إلى قدرات شعورية فيما يخص أى العضلات يجب أن يتحرك أو أى الأفعال يجب أن تؤدي، متلماً يحدث عندما تطلب رقم تليفون مألوف، أو قيادة السيارة إلى مكان مألوف. رغم ذلك فإن هذه السلوكيات يمكن أن تسحب إلى دائرة الوعى الشعورى ويتم

ضبطها بشكل يسير نسبياً.

ويوضح الجدول التالي تلخيصاً لخصائص العمليات المضبوطة في مقابل العمليات الآلية .

جدول رقم (٢) يوضح الفروق بين العمليات المضبوطة الآلية

العمليات الآلية	العمليات المضبوطة	الخاصية
تحتاج إلى جهد إرادي واضح وربما يكون الجهد الإرادي مطلوباً لتجنب الملوكيات الآلية.	تحتاج إلى جهد إرادي واضح	مقدار الجهد الإرادي
تحدث بشكل عام خارج نطاق الوعي الشعوري، رغم أن بعض العمليات الآلية قد تكون متاحة للشعور.	تحتاج إلى وعي شعوري كامل.	درجة الوعي الشعوري
تشغل جزءاً ضئيلاً من مصادر الانتباه .	تشغل الكثير من مصادر الانتباه	استخدام مصادر الانتباه
تؤدي بواسطة المعالجة المتوازنة (أي من خلال حدوث عدد من العمليات في آن واحد، أو على الأقل دون وجود نظام تتابعي محدد).	تؤدي بشكل متسلسل أي خطوة خطوة	نوع المعالجة
سريعة نسبياً .	تستهلك الوقت بشكل نسبي عند تنفيذها	سرعة المعالجة
المهام المألوفة والممارسة كثيراً - مع خصائص ثابتة للمهام بصفة عامة.	تسود في المهام الجديدة، غير الممارسة من قبل والمهام التي لها كثير من الخصائص المتنوعة	نسبية الجودة في المهام Novelty

تابع جدول (٢)

العمليات الآلية	العمليات المضبوطة	الخاصية
مستويات منخفضة من المعالجة المعرفية (تحليل أو تركيب بسيط)	مستويات عالية نسبياً من المعالجة المعرفية	مستوى المعالجة
مهام سهلة نسبياً عادة ولكن حتى المهام المعقدة يمكن تحول إلى عمليات آلية من خلال الممارسة.	عادة مهام صعبة	درجة صعوبة المهام
من خلال الممارسة الكافية يمكن أن تتحول الكثير من الإجراءات الروتينية والإجراءات الثابتة نسبياً إلى عمليات آلية . وبالمثل فإن العمليات المضبوطة بدرجة عالية يمكن أن تتحول جزئياً أو كلياً على عمليات آلية وبصورة طبيعية يزيد المقدار اللازم من الممارسة لتحويل العمليات المضبوطة إلى عمليات آلية كلما زادت درجة تعقد المهام .		عملية الاكتساب

وعندما تراجع المقارنة السابقة نلاحظ أن الإجراءات أو السلوكيات التي تعلمتها في وقت مبكر من حياتك (مثل: ربط الحذاء، أو ركوب الدراجة، أو حتى القراءة) هي في الغالب ذات طبيعة آلية بدرجة واضحة، وأنها أقل انفتاحاً على الوعي الشعوري، وذلك بدرجة تفوق الإجراءات التي تم اكتسابها في مراحل متأخرة من حياتك، وبصفة عامة يمكن القول أن العمليات أو الإجراءات أو السلوكيات الأحدث في اكتسابها تكون أقل آلية وأكثر انفتاحاً على الضبط الشعوري. وهنا تعرف العملية التي بواسطتها تتغير الإجراءات من كونها ذات طبيعة شعورية عالية إلى أن تصبح آلية بصورة نسبية، تعرف بعملية التحول الآلي، ويطلق عليها أيضاً اسم التحول الإجرائي autoimmunization. ولكن كيف يحدث التحول الآلي هذا؟.

بداية يقول (LaBerge, 1990) أن هناك وجهة نظر تلقى قبولاً كبيراً ترى أنه أثناء الممارسة والتعلم يصبح تنفيذ الخطوات المتتالية أكثر سهولة وإتقاناً. ويقوم الفرد بدمج الخطوات المفردة البسيطة أو الجزئية التي تحتاج إلى جهد كامل ويحولها إلى مكونات مدمجة، والتي بدورها يتم دمجها بصورة أكبر فيما بعد، حتى يصل في النهاية إلى دمج العملية بأكملها في صورة إجراء واحد مدمج نمجاً عالياً (كتلة من الإجراءات) وليس كمجموعة من الخطوات المفردة المتتابعة. ووفقاً لوجهة النظر هذه يقوم الأفراد بدمج الخطوات المتنوعة المنفصلة في عملية واحدة تتطلب القليل من المصادر المعرفية أو لا تحتاج إليها على الإطلاق - مثل الانتباه أو الذاكرة العاملة..الخ.

ويبدو أن وجهة النظر هذه والغاصة بالتحول الآلي تؤيدها إحدى الدراسات المبكرة التي أجراها كل من (Bryan, Harter, 1999) والتي أظهرت كيف أن العاملين في مجال إرسال التلغراف قاموا بشكل تدريجي بعمل تحول آلي لمهمة إرسال واستقبال الرسائل، ففي بداية الأمر يقوم العاملون الجدد بعمل تحول آلي للحروف المفردة وبمجرد الوصول إلى التحول الآلي الكامل لعملية نقل الحروف المفردة، يبدأ العاملون بعمل تحول آلي لنقل الكلمات، ثم مجموعات الكلمات -جمل- بعد ذلك وهكذا .

ورغم معقولية هذا التفسير إلا أن هناك تفسيراً بديلاً يعرف بنظرية المثال Instance theory قدمها جوردن لوجان (١٩٨٨) افترض أن التحول الآلي يحدث لأننا نجمع بشكل تدريجي المعرفة الخاصة بالاستجابات المحددة نحو المثيرات المحددة مثل عملية التصنيف عند بناء المفاهيم لدى الطفل. على سبيل المثال. فإنه عندما يتعلم الطفل لأول مرة عملية الجمع والطرح، فإنه يطبق إجراء عام - وهو العد - للتعامل مع أزواج الأعداد، ومع تكرار الممارسة، يخزن الطفل معلومات

عن أزواج مخصصة - الفردية مثلاً - من الأعداد، وبشكل تدريجي يمكن للطفل أن يستدل من الذاكرة على الإجابات المحددة رغم أنه يستطيع العودة مرة أخرى إلى الإجراء العام - وهو العد- كلما دعت الحاجة إلى ذلك، وبالمثل فإنه عند تعلم قيادة السيارة تتراكم ثروة من الخبرات المحددة تسمح بتشكيل قاعدة معرفية تمكن الفرد أن يستدعي منها ما يشاء وبشكل سريع في المواقف المتباينة. وتشير النتائج الأولية أن نظرية المثال التي وضعها لوجان - قد تفسر على نحو أفضل الاستجابات المحددة نحو المثيرات المحددة، في حين أن وجهة النظر الأولى قد تفسر بشكل أفضل الاستجابات الأكثر عمومية والتي تتضمن عملية التحول الآلى (Logan, 1998).

ومن الواضح أن العمليات الآلية تحكم أداء المهام المألوفة تماماً والتي تم ممارستها بشكل جيد في حين أن العمليات المضبوطة تحكم المهام الجديدة نسبياً، ومن جهة أخرى فإن معظم العمليات الآلية تحكم المهام السهلة في حين أن المهام الأكثر صعوبة تحكمها العمليات المضبوطة .

برغم أنه مع الممارسة الكافية يمكن أن نتحول الكثير من المهام شديدة التعقيد (مثل القراءة) إلى عمليات آلية، ولأن السلوكيات الآلية تماماً تحتاج إلى قليل من الضبط الشعوري، فإننا في الغالب نستطيع أن ننشغل في عدة سلوكيات آلية، ولكننا قليلاً ما ننشغل بأكثر من سلوك مضبوط يحتاج إلى جهد مكثف. ومع أن العمليات الآلية لا تتطلب ضبطاً شعورياً، إلا أنها عرضة لمثل هذا الضبط. وعلى سبيل المثال، فإن النطق الماهر والكتابة الماهرة يمكن أن يتوقفا بشكل فوري عند الإشارة أو كاستجابة لاكتشاف خطأ ما. إلا أنه على الجانب الآخر فإن الأداء الماهر للسلوكيات الآلية، غالباً ما يضعف إذا ما حدث ضبط شعوري، فحاول مثلاً أن تتركب الدراجة مع إدارتك شعورياً لكل حركة تقوم بها ماذا حدث ؟.

ولقد أكد عالم النفس المعرفي دونالد نورمان (Norman, 1976) على أهمية التحويل الآلى لممارسات الأمان المتنوعة ، بالنسبة للأشخاص العاملين فى الأنشطة ذات الخطورة العالية (مثل: الطيارين، الغواصين). فعلى سبيل المثال، يشكو الغواصون الجدد من التكرار المستمر لإجراءات الأمان المتنوعة (مثل خلع الحزام الخاص بالوزن) عند الغوص فى حمام سباحة. ورغم ذلك، فإن هذه الممارسة ضرورية ومهمة، لأن المبتدئين سوف يتعلمون لاحقاً: أن الغواصين المهرة يعرفون قيمة أن يكون المرء قادراً على الاعتماد على العمليات الآلية فى مواجهة الهلع المحتمل الذى يمكن أن يواجهه عندما يمر بحالة طوارئ تهدد حياته وهو فى عمق البحر. وبمرغم ذلك فإن العمليات الآلية ذاتها ربما تصبح مصدراً لتهديد الحياة فيما يعرف أحياناً بظاهرة فقدان العقل Mindlessness .

ويلاحظ أنه خلال رحلة الحياة ، يقوم الفرد المتعلم بعمل تحويل آلى لعدد غير محدد من المهام اليومية. فعلى سبيل المثال فإن من بين أهم العمليات الآلية وأكثرها فائدة والتي تظهر خلال الساعات الأولى من الولادة: عملية التعود مقابل عدم التعود Habituation – Dishabituation .

• التعود :

هو تقليل الانتباه نحو المثير بشكل تدريجى وذلك بعد أن نعتاد على هذا المثير. فى حين أن التغيير - ولو كان بسيطاً فى مثير مألوف يؤدى إلى عدم التعود: ونبدأ فى ملاحظة هذا المثير مرة أخرى.

ويحدث هذان النوعان من العمليات - التعود وعدم التعود- بشكل آلى، دون أى جهد شعورى والذى يحكم هذه العمليات هو الثبات النسبى والألفة بالمثير وأيه خصائص بالمثير قد تبدو مختلفة أو جديدة فإنها إما أن تحفز عدم التعود أو تجعل فرص حدوث التعود أقل. لنفترض أن جهاز الراديو كان مفتوحاً ويعرض الموسيقى

الهائلة أثناء مذكرتك في كتاب علم النفس، ففي البداية ربما يزججك الصوت ، لكن بعد برهة ستكون قد تعودت عليه، ويصبح من النادر أن تعيره انتباهك ولكن لو أن مستوى الضوضاء زاد بشكل كبير ومفاجئ فإذك على الفور ستقل من تودك عليه، بحيث يصبح الصوت المألوف غير مألوفاً، وبالتالي سيدخل إلى وعيك - راجع مبدأ الشكل والأرضية لدى الجشطالت. وعملية التعود هذه ليست مقصورة على الإنسان فقد وجد مثل هذا الأمر في بعض الحيوانات البسيطة مثل الرخويات.

ونحن عادة لا نبذل أي جهد لكي نعود لإحساساتنا بالمثيرات البيئية، أي أننا عادة لا نتحكم في عملية التعود بطريقة شعورية، إلا أننا نستطيع عمل ذلك وفي هذه الحالة يمكن اعتبار التعود على أنه ظاهرة انتباهية تختلف عن الظاهرة السيكلوجية المعروفة باسم التكيف الحاسي Sensory adaptation والتي لا تكون عرضة للضبط الشعوري وتحدث بشكل مباشر في العضو الحاسي، وليس في المخ. فبينما يمكننا إجراء الضبط الشعوري كما يحدث أثناء ملاحظتنا لشيء ما تعودنا عليه، فإننا لا نستطيع أن نقوم بأي نوع من الضبط الشعوري لعملية التكيف الحاسي هذه.

وعلى سبيل المثال فإننا لا نستطيع أن نجبر أنفسنا بشكل شعوري على شم رائحة قد تكيفت معها حواسنا - كما لا نستطيع أن نجبر أطفالنا على التكيف أو عدم التكيف مع درجات مختلفة من الضوء أو الظلام وفي المقابل فإنه يمكننا شعورياً ضبط عملية التعود.

ومن بين العوامل التي تؤثر على عملية "التعود" الاختلاف الداخلي في المثير ودرجة تعقده، والإثارة الوهمية. فبعض المثيرات يكون بها اختلافات داخلية أكثر من غيرها. فالسجاد المزخرف والموسيقى الهادئة تحتوي على اختلافات وتنوعات

داخلية أكثر مما يحتوى صوت جهاز التكيف مثلاً.

ولقد أمكن لعلماء النفس أن يلاحظوا عملية التعود التى تحدث على المستوى النفسى، وذلك عن طريق قياس درجة الاستثارة، وعادة ما يتم ذلك من خلال قياس معدل ضربات القلب، ضغط الدم، رسم المخ (EEG)، وبعض المظاهر النفسية الأخرى. وفى هذا الإطار وجد أنه عندما يظل أحد المثيرات غير المتغيرة فى مجالنا البصرى لفترة طويلة، يبدأ النشاط الكهربائى للمخ فى التناقص أثناء الاستجابة لهذا المثير. لذا يتم قياس النشاط العصبى وغيره من الاستجابات النفسية للتعرف على الاستثارة المترتبة عند الاستجابة للإدراكات المألوفة لدى فئة كبيرة من الأفراد الذين لا يستطيعوا أن يقدموا تقارير شفوية عن استجاباتهم. مثل: الأطفال والمرضى الفاقدين للوعى.

ويوضح الجدول التالى الاختلافات بين التكيف الحاسى والتعود حيث تحدث الاستجابات التى تتضمن تكيفاً نفسياً فى أعضاء الحس بينما الاستجابات التى تتضمن تعوداً معرفياً تحدث عادة فى المخ.

التعود	التكيف
قابل للضبط الشعوري. مثال: يمكنك أن تقرر أن تكون واعياً بالموسيقى الهادئة.	غير قابل للضبط الشعوري. مثال: لا يمكنك أن تقرر سرعة تكيفك مع رائحة معينة. أو تغير من الحساسية لشدة الضوء.
لا يرتبط بدرجة كبيرة بشدة المثير مثال: إن تختلف درجة تعونك بشكل كبير كاستجابة للصوت الصادر من مروحة أو من جهاز تكييف.	يرتبط بدرجة كبيرة بشدة المثير مثال: كلما تزايدت شدة الضوء الساطع كلما زادت قوة حواسك في التكيف مع الضوء .
له صلة قوية بعدد وطول وحداثة التعرض السابق للمثير . مثال: نتعود بسرعة على صوت ساعة رنانة عندما تكون قد تعرضت لهذا الصوت بشكل أكبر ولمرات أطول، لفترات قريبة .	ليس له صلة لعدد وطول وحداثة التعرض للمثير السابق . مثال: سوف تستجيب المستقبلات الحسية في جلدك للتغيرات الحادثة في درجة الحرارة بنفس الطريقة بغض النظر عن عدد المرات التي تعرضت فيها لمثل هذه التغيرات وكذلك مدى حداثة تعرضك لها .

ويقدم التعود الكثير لنظامنا الانتباهي، أكثر مما يستقبل منه ، ويعني ذلك أن التعود نفسه لا يحتاج إلى جهد شعوري، ولا يتطلب سوى القليل من الانتباه. ولكن بالرغم من أنه يستفيد بدرجة ضئيلة للغاية من مصادر الانتباه، إلا أنه يقدم الكثير من الدعم للعمليات الانتباهية عن طريق السماح لنا ببساطة أن تحول انتباهنا عن المثيرات المألوفة والثابتة بنقله إلى المثيرات الجديدة والمتغيرة .

ويمكننا أن ندرك القيمة الكبيرة لعملية التعود هذه خلال مراحل النمو ، فيدون التعود، فإن نظام الانتباه لدينا سيحمل عبئاً شديداً. فكيف يمكننا أن نعمل بسهولة في إطار بيئتنا المليئة بالمثيرات، إذا لم تكن قادرين على التعود على المثيرات المألوفة؛ ولك أن تتخيل محاولتك الاستماع إلى محاضرة إذا لم تكن قادراً على التعود على أصوات تنفسك، والأصوات الصادرة من تحريك الصفحات والكتب، أو الأصوات الخافتة الصادرة عن مصابيح الفلوريسنت. ويمكن القول بأن شعورك بالضيق والملل أثناء الاستماع إلى محاضرة أو أثناء قراءة كتاب هو علامة على التعود. وإليك بعض الوسائل التي تساعدك على التغلب على التأثيرات السلبية للملل:

- ١- خذ فترة محدودة راحة/ أو قم بمهام مختلفة بين المهام التي تقوم بأدائها.
- ٢- قم بتسجيل الملاحظات أثناء القراءة أو الاستماع. إذ أن أخذ الملاحظات يركز الانتباه على المادة أكثر مما يتم بمجرد الاستماع أو القراءة . بعدها حاول الانتقال من القراءة في النص المطبوع، إلى النص نفسه ولكن مكتوباً بخط اليد وذلك كي تجعل المهمة أكثر تشويقاً .
- ٣- قم بضبط عملية تركيز انتباهك كي تزيد من تنوع المثير ، هل صوت المحاضر يستمر بلا انقطاع ، بحيث لا يمكنك أن تأخذ فترة من الراحة ، حاول أن تلاحظ خصائص أخرى لدى المحاضر، مثل إشارات اليد، أو حركات الجسم، وذلك في نفس الوقت الذي تعطى انتباهك للمحتوى أى وظف ذكاءك المتعددة. حاول أن تجد لنفسك فترة من الراحة، بأن تطرح عليه سؤالاً كن فعالاً. حاول أن تغير من مستوى استثارتك، فكر في كيفية استخدامك لهذه المادة في حياتك اليومية. وأحياناً يكون مجرد التنفس العميق لعدة مرات، أو حتى إغماض عينيك لعدة ثوانٍ قادراً على تغيير معدل استثارتك الداخلية.

ثانياً: الانتباه الشعوري :-

يعمل التعود - كما سبق أن ذكرنا - على دعم نظام الانتباه لدى الفرد، بيد أن هذا النظام النفسى يودى الكثير من الوظائف الأخرى وليس مجرد الانتباه إلى المثيرات الجديدة، أو عدم الالتفات إلى المثيرات المألوفة، وتشمل الوظائف الثلاثة الرئيسية للانتباه الشعوري بما يلى: (أ) اكتشاف الإشارة (المثير) والذى يتضمن الليقطة والبحث، إذ من خلالهما يكون علينا أن نكتشف ظهور مثير محدد ؛ (ب) الانتباه الانتقائى، وفيه نختار بين الانتباه لبعض المثيرات دون الأخرى؛ (جـ) الانتباه الموزع، وفيه نقوم بعمل توزيع حذر لمصادر الانتباه المتاحة لدينا لكى نوازن بين أدائنا لأكثر من مهمة فى نفس الوقت . ويقدم الجدول التالى تلخيصاً لهذه الوظائف الثلاث .

جدول (٣) يوضح الوظائف الأساسية للانتباه

الوظيفة	الوصف	أمثلة
الانتباه الموزع	يمكننا في الغالب الاشتغال بأكثر من مهمة في وقت واحد، ونقوم بنقل مصادر انتباهنا كي نجتمع بينهم بحذر قدر المستطاع .	موظفو البنوك أو السائقون أصحاب الخبرة يمكنهم التحدث بسهولة أثناء القيادة في ظل أصعب الظروف، ولكن إذا جئنا إحدى السيارات نحو سيارتهم، فإنهم يقومون بنقل كل مصادر انتباههم بعيداً عن عملية التحدث ، ليركزوها على القيادة.
البقطة ولكتشاف الإشارة	نحاول في كثير من المناسبات أن نكون يقظين من أجل اكتشاف ما إذا كنا قد أحسننا بإشارة معينة أم لا ، والتي تمثل هدفها محدداً للانتباه. ومن خلال بقطة الانتباه، نكون مجهزين لأداء أفعال سريعة عندما نكتشف المثير الإشاري .	عند توقع حريق أو توقع حدوث زلزال مثلاً ربما نكون أكثر يقظاً نحو رائحة تسرب الغازات أو الدخان
البحث	عادة ما ننشغل بالبحث الدقيق عن مثيرات محددة	إذا ما اكتشفنا وجود دخان (كنتيجة لبقطة)، ربما ننشغل بالبحث النشط عن مصدر الدخان أو البحث عن مفاتيح مفقودة ، أو نظارة شمس ، أو أشياء أخرى .
الانتباه الانتقائي	نقوم دائماً بالاختيار بين المثيرات التي سوف نوليها انتباهنا والمثيرات التي سوف نتجاهلها. ومع تجاهل أحد المثيرات - أو على الأقل التقليل من أهميتها - نقوم بنقل انتباهنا بدرجة أكبر إلى مثيرات محددة. ويؤدي ذلك إلى تحسين قدرتنا على السيطرة على هذه المثيرات لصالح عمليات معرفية أخرى لاحقة ، مثل الفهم اللفظي ، أو حل المشكلات .	ربما نوجه انتباهنا إلى قراءة مقالة في كتاب ، أو إلى الاستماع على محاضرة في حين نتجاهل في الوقت ذاته بعض المثيرات الأخرى مثل جهاز راديو موجود بالقرب منا ، أو جهاز تلفاز .

• التيقظ Vigilance واكتشاف الإشارة :

يشير مصطلح التيقظ إلى مقدرة الفرد على الانتباه إلى مجال الاستثارة لمدة طويلة، وفيه يحاول الفرد أن يكتشف ظهور مثير محدد ذا أهمية. وعندما يكون الفرد متيقظاً، فإنه يظل يراقب الموقف حتى يكتشف مثير إشاري قد يظهر في وقت غير معلوم مسبقاً. ويمكن القول بأن هناك حاجة إلى عملية التيقظ هذه عندما يكون هناك مثير محدد يحدث بشكل نادر ولكنه يحتاج إلى انتباه فوري بمجرد ظهوره. ويعتبر رجال الجيش الذين يترقبون حدوث هجوم ما أو الباحث في الفلك وحركة النجوم مشغولين بمهام تحتاج إلى درجة عالية من اليقظة.

ويعد نورمان (١٩٤٨) أول من تناول ظاهرة التيقظ بالبحث حيث أجرى تجاربه على عدد من المفحوصين كانوا يشاهدون عرضاً بصرياً يشبه الساعة تتحرك عقاربها بخطوات مستمرة ومنتظمة ، وكل فترة ما يتحرك العقرب خطوة مزدوجة. ومهمة المفحوصين هي الضغط على احد الأزرار بمجرد ملاحظة الحركة المزدوجة وبأسرع ما يمكن. وقد بدأ أداء المفحوصين ينهار بدرجة كبيرة بعد مرور نصف ساعة من الزمن من بدء مهمة الملاحظة. ورغم ذلك، كان المفحوصون يفقدون ما يقرب من ٢٥% من مرات حدوث الخطوة المزدوجة. وقد بدا واضحاً أن انخفاض القدرة على التيقظ لم يكن أساساً بسبب انخفاض حساسية المفحوصين؛ وإنما بسبب زيادة الشك في ملاحظاتهم الإدراكية وتجنب المخاطرة في الإبلاغ عن ظهور المثير الإشاري، عندما يكونون غير متأكدين من اكتشافهم له، ومن ثم فقد أظهروا عدداً كبيراً من مرات "الفقد"، والذي يمكن تحسينه من خلال التدريب على زيادة القدرة على التيقظ، خاصة عند أداء المهام التي تحتاج إلى وقت طويل من التيقظ. ويبدو أن عمليات الانتباه التي تحكم اكتشاف الإشارة تتركز حول التوقعات وتتأثر بها بدرجة كبيرة (Posner & Snyder, 1980).

ولقد أظهرت الدراسات النفس عصبية أن اكتشاف الإشارة الخاصة بمثير بصرى يكون اكبر ما يمكن عندما يكون هناك توقع بظهور الإشارة ، وأن دقة اكتشاف المثير تتخفف بشكل ملحوظ عقب ظهور المثير مباشرة بعيداً عن وجهة أو موضع الانتباه, Locus of attention. برغم أن التوقعات الخاصة بالموقع أو الموضع تؤثر هي الأخرى بشكل كبير على دقة الاستجابة (أى: سرعة ودقة اكتشاف المثير المستهدف) داخل المجال البصرى. وإضافة إلى ما سبق، فإنه إذا كان يتعين على المفحوص أن يبحث عن مثير مستهدف فى موقعين متباعدين ، فإن هذا من شأنه ألا يحسن أداء التيقظ فى كلا الموقعين. وقد ذهبت الكثير من الدراسات إلى القول بأن الانتباه البصرى يمكن تشبيهه كدائرة من الضوء، بحيث أن المثيرات التى تظهر داخل دائرة الضوء يتم اكتشافها على الفور، أما المثيرات التى تقع خارج الدائرة، فإنها لا تكتشف، وأن شعاع الانتباه يمكن تركيزه بشكل ضيق على منطقة صغيرة، كما يمكن توسعته ليشمل منطقة أوسع وأشمل.

البحث : The search

بينما يتضمن التيقظ حالة سلبية من الانتظار لظهور مثير إشارى، فإن البحث يتضمن السعى الإيجابى وراء الهدف، وبصورة أكثر تحديداً، يشير البحث إلى مسح للبيئة من أجل التوصل إلى خصائص محددة - أو البحث الإيجابى عن شئ ما فى الوقت الذى لا نمتلك تحديداً للمكان الذى سيظهر فيه هذا الشئ. ومن الأمثلة على البحث - محاولة تحديد موقع عقار طبى مثلاً فى جناح مزدحم بالعقاقير، أو محاولة تحديد موضع مصطلح علمى فى كتاب كبير، وكما هو الحال بالنسبة للتيقظ، فإننا عندما نبحث عن شئ ما، ربما نستجيب بعمل إنذارات خاطئة. وفى حالة البحث، عادة ما تزداد الإنذارات الخاطئة عندما تعترضنا المشتتات

distractors (وهي عبارة عن مثيرات غير مستهدفة بالبحث، تجتذب انتباهنا بعيداً عن المثيرات المستهدفة).

وكما هو متوقع، فإن عدد الأهداف وعدد المشتتات، وحجم العرض display إلى عدد المفردات الموجودة في التنظيم البصري يؤثر على صعوبة المهمة (صعوبة الأداء). ويلاحظ أن المشتتات قد تؤدي إلى إحداث مشكلات أكبر في ظل بعض الظروف، عنها في ظروف أخرى، إذ عندما نستطيع أن نبحث عن بعض الخصائص المميزة (مثل: اللون، الحجم، مدى التشابه بين المفردات، مدى البعد عن المفردات غير المتشابهة، أو الموقع 'رأسى، أفقى، مائل')، نصبح قادرين على إجراء بحث عن مثل هذه الخصائص، وفيه نقوم ببساطة بإجراء مسح للبيئة (المجال البصري) للوصول إلى هذه الخاصية، أو تلك. وهنا تلعب المشتتات دوراً محدوداً في إبطاء ما نجره من بحث في هذه الحالة.

وعندما تكون الخصائص المنفردة Singleton هي المستهدفة من عملية البحث، فإنها تبدو وكأنها تجذب انتباهنا، بحيث تجعل عملية البحث سهلة للغاية، بل ويستحيل تجنب ملاحظتها أيضاً. ولكن لسوء الحظ، فإن أي من الخصائص المنفردة يمكنها أن تجذب انتباهنا، بما في ذلك الخصائص المنفردة التي تعتبر من مشتتات الموقف.

ومن جهة أخرى يمكن القول بأن هناك مشكلة في هذا الإطار، إذ وجد أنه عندما يكون المثير المستهدف ليس له مثل هذه الخاصية المميزة، في هذه الحالة تكون الطريقة الوحيدة للتوصل إلى الهدف هي إجراء بحث اقتراني Conjunction search، نقوم فيه بالبحث عن ارتباط ما بين الخصائص. وعلى سبيل المثال فإن الفرق الوحيد بين حرف (T) وحرف (L) هو الاقتران المخصوص بين أجزاء الخط، وليس لأى منهما أى خاصية مميزة، فكل الحرفين يمثل خطأ أفقياً وآخر

رأسياً، وبالتالي فإن البحث الذى يعتمد على أى من هاتين الخاصيتين وحدهما لن يقدم أية معلومات مميزة .

ووفقاً لما أشار إليه تريزمان (Treisman, 1986) فى نظرية تكامل الخصائص Theory of Feature integrations والتي تقدم تفسيراً للسهولة النسبية فى كيفية قيام العقل بعملية البحث البصرى، يكون لدى كل منا خريطة عقلية مثل الخاصية المميزة الموجودة فى المجال البصرى الفعلى، وعلى سبيل المثال، فإن هناك خريطة لكل لون، أو حجم، أو شكل حرف لغوى يقابل ما هو موجود فى مجالنا البصرى.

ويتم تمثيل خصائص المثيرات فى خرائط الخصائص بشكل فوري دون الحاجة إلى وقت اضافى أو معالجة معرفية إضافية، وفى آن واحد وقبل الحاجة إلى مصادر الانتباه المركز. وهكذا؛ فإننا أثناء البحث عن الخصائص، نقوم بمراقبة خريطة الخصائص ذات الصلة من أجل التوصل إلى اكتشاف وجود أى تنشيط فى أى مكان من المجال البصرى. ويمكن أداء هذه العملية بشكل متوازى ، وبالتالي لا يظهر أثر لحيز العرض. ورغم ذلك، فإنه لا بد لنا من استخدام مصادر الانتباه لدينا كنوع من "المادة اللاصقة" العقلية كى نربط بين خاصيتين أو أكثر فى تمثيل دقيق لموضوع ما فى وقت محدد وهو ما يعرف أحياناً باستراتيجية التجهيز الشمولى، كما يمكن لهذه العملية الانتباهية أن تربط بين خصائص موضوع واحد وآخر فى كل مرة بطريقة متسلسلة فيما يعرف باستراتيجية التجهيز بالانتهاء الذاتى بحيث تجهز كل خاصية على حدة، وعندها يصبح لحيز العرض البصرى أثراً واضحاً كما يعكسه زمن الأداء.

ومن جهة أخرى فقد وجد أن بعض الأفراد يقومون بعملية البحث عن المعلومات بكفاءة عالية، حتى فى حالة الانتباه الموزع، فكيف يمكنهم ذلك؟ يرى

تريزمان وساتو (١٩٩٠) أنهم يفعلون ذلك من خلال آلية كف الخصائص a feature inhibition mechanism وفيها يتم كف أو كبت الخصائص التي ليس لها صلة بالموضوع والتي قد تشتت الفرد عن البحث عن الهدف. وهناك بعض الدعم الذي قدمه علم النفس الفسيولوجي لنموذج تريزمان، فقد وجد أن هناك نقاطاً عصبية نوعية مسئولة عن استكشاف الخصائص، هي عبارة عن نيورونات توجد على القشرة المخية، إذ وجد أنها تستجيب بصورة مختلفة للمثير البصري حسب وضعه (رأسى، مائل، أفقى). وهناك بيانات أخرى تؤكد وجود عمليات إضافية تحدث في قشرة المخ تدخل في أداء الخطوات المتعددة المتتابعة المستقلة لدمج الخصائص تعد ضرورية لأداء بعض المهام كما في مهام التعرف والتمييز البصري . فقد لاحظ هؤلاء الباحثين أنه أثناء عملية البحث البصري، تبدو أن هناك أنشطة عصبية مختلفة متضمنة في تحديد الخصائص ذات المستوى المنخفض نسبياً مقارنة بالأنشطة العصبية التي تحدث أثناء دمج الخصائص من المهام ذات المستوى المرتفع نسبياً .

ومع ذلك، فإن هناك من لا يتفق مع نموذج تريزمان. على سبيل المثال ؛ فقد قدم كل من (Duncan & Hymphreys, 1992) تفسيراً بديلاً لكثير من نتائج تريزمان في نظريتهما التي تحمل اسم " نظرية التشابه Similarity " والتي تقترض بأنه كلما زاد التشابه بين المثيرات المستهدفة والمثيرات المشتتة، تزداد صعوبة اكتشاف المثيرات المستهدفة والعكس صحيح.

ووفقاً لما يراه دنكان وهمنز (١٩٩٢)، فإن مدى صعوبة مهام البحث تعتمد على درجة التشابه بين المشتتات المستهدفة، والمثيرات المشتتة، كما يعتمد أيضاً على درجة التنوع والاختلاف بين المشتتات وليس على عدد الخصائص التي يتم معالجتها، وعلى سبيل المثال فإن أحد الأسباب الرئيسية التي تجعل قراءة جزء من نص أجنبى مكتوب بالحروف الصغيرة أسهل مقارنة عندما يكون ذات النص

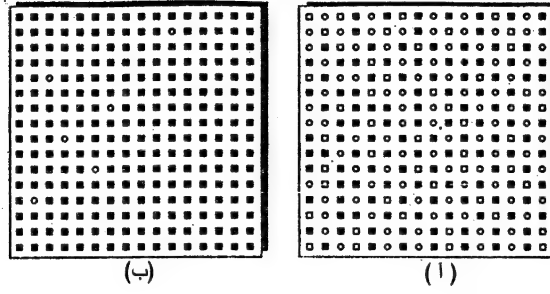
مكتوب بالحروف الكبيرة Capital، هو أن الحروف الاستهلاكية الكبيرة تميل إلى الظهور بمظهر متشابه فيما بينها، في حين أن الحروف الصغيرة لها عدد أكبر من الخصائص المميزة فيما بينها. ومن ناحية أخرى، فإن الحروف الاستهلاكية مميزة بدرجة كبيرة عن الحروف الصغيرة، كما هو الحال في الحرف الأول من كلمة أو من جملة في عنوان.

ورغم ذلك؛ فإن هناك بعض النتائج -أيضاً- التي لا تتفق مع نظرية تريزمان. وعلى سبيل المثال؛ فإن هي وناكاياما (١٩٩٢) يتفقاً على أن البحث البصري يتضمن مستوى أعلى من التمثيل البصري عن الذي يتطلبه الاكتشاف البسيط للخصائص. وأن بعض الخصائص (مثل، اللون والموقع) تحتاج إلى عمليات انتباهية أعمق من أجل دمج الخصائص، إلا أنهما وجدوا أن بعض الخصائص (مثل الحجم، واللون) يمكن ربطهما معاً بسهولة حتى دون الحاجة إلى عمليات الانتباه المركز. ويبدو أن البحث عن هذه الخصائص المدمجة يحدث بنفس السرعة التي يحدث بها البحث عن بعض الخصائص المنفصلة. فعلى سبيل المثال، فإنه سيكون مستوى السهولة التي يتم بها البحث عن أشياء ذات خصائص مدمجة مثل الحجم واللون مثل، دوائر حمراء كبيرة (كمميزات مستهدفة)، في مقابل دوائر حمراء صغيرة، ودوائر زرقاء كبيرة، ودوائر زرقاء صغيرة (كمشتتات) سيكون مماثلاً لمستوى السهولة التي يتم بها البحث عن أشياء ذات لون مميز فقط مثل دوائر حمراء (كمثيرات مستهدفة) في مقابل دوائر زرقاء (كمشتتات).

وهكذا؛ فإن صعوبة البحث البصري لا يعتمد فقط على ما إذا كانت الخصائص المنفصلة تحتاج إلى أن يتم دمجها معاً، وإنما تعتمد كذلك على ماهية تلك الخصائص.

كما قدم (Kyle & Wolfe, 1990) نموذجاً بديلاً لنموذج تريزمان سمي بنموذج " البحث الموجه " Guided search يفترض أن جميع عمليات البحث - سواء كان البحث عن الخصائص أو البحث الافتراضي - تتضمن مرحلتين متتاليتين: (أ) المرحلة المتوازية Paraliel stage، وفيها يقوم الفرد بعمل تنشيط متأنى للتمثيل العقلي الخاص بكل الأهداف أو الخصائص المحتملة في الموقف، (ب) المرحلة التسلسلية Serial stage ، وفيها يقوم الفرد بعمل تقييم متتابع لكل من العناصر المنشطة ، وفقاً لدرجة تنشيطها، وبعد ذلك يختار الأهداف الصحيحة من بين العناصر المنشطة. ووفقاً لهذا النموذج، فإن عملية التنشيط التي تتم في المرحلة الأولى تساعد في توجيه عمليات التقويم والاختيار في المرحلة الثانية .

ولكى ترى كيف يعمل البحث الموجه، حاول أن تعثر على الدائرة أو الدوائر البيضاء في شكل (٤ - أ) ففي هذه الحالة، المثيرات المستهدفة كلها دوائر بيضاء، والمشتتات كلها مربعات سوداء، وبالتالي تعمل هذه كخصائص للبحث، وبالتالي فإن المرحلة المتوازية سوف تعمل على تنشيط كل الدوائر، دون تنشيط أى من المربعات. ولهذا ، ستكون المرحلة التسلسلية قادرة بسرعة على اختيار كل الأهداف. ولكن في المقابل فإنه بالنظر على شكل (٤ - ب)، حاول أن تعثر على الدائرة السوداء. ففي هذا الشكل ، تتضمن المشتتات بعض المربعات البيضاء ، والدوائر البيضاء ، والمربعات السوداء. ومن ثم فإن المرحلة المتوازية سوف تقوم بتنشيط خريطة عقلية تتضمن الدائرة السوداء المستهدفة .



شكل (٤) يوضح عملية البحث البصرى

ولقد وجد هذا النموذج دعماً من خلال برامج المحاكاة التى تقوم بها أجهزة الكمبيوتر، حيث تم مقارنة أداء المحاكيات بالأداء الحقيقى للمفحوصين الذين قاموا بأداء ذات المهام فوجد أن نتائج المحاكيات شديدة الشبه بنتائج المفحوصين الحقيقين.

بيد أن (Mcleod, et al., 1991) وجد أن هناك خاصية أسمياها خاصية الحركة movement، بمعنى أن تحرك المثيرات فى المجال البصرى وجد أنها أحياناً يكون لها أثر إيجابى ميسر على سرعة الأداء، وفى أحيان أخرى تعمل هذه الخاصية على إعاقة عملية البحث البصرى، فعند اقتران الحركة مع خاصية مميزة مثل شكل المثير يصبح البحث أكثر سهولة ويسر وسرعة مما لو كان البحث عن الخاصية المميزة وحدها، خاصة عندما تكون الخاصية المميزة (المستهدفة) فى عملية البحث أكثر دقة مثل اختلاف بسيط للغاية فى الموقع، عندها يحدث تباطؤ لعملية البحث البصرى رغم اقترانها بالحركة وعندها افترض الباحثون أننا نمتلك آلية أطلق عليها اسم مرشح الحركة a movement filter والذى يمكنه أن يوجه

انتباهنا إلى المثيرات ذات الخصائص الحركية الشائعة، بصورة مستقلة عن غيرها من الخصائص البصرية الأخرى، وتمكن ماكلويد ورفاقه (١٩٨٩) من تحديد موقع مرشح الحركة في الدماغ، حيث يقع في المنطقة الوسيطة من القشرة الصدىية. ودعمت دراسات أخرى وجود مرشح الحركة هذا بتحديد ممر عصبي نوعي مسئول عن استكشاف العمق والحركة، وممرات واضحة أخرى مسئولة عن اكتشاف الشكل واللون .

ويبدو أن الحركة المتزامنة للمثيرات البصرية تعمل على زيادة احتمال حدوث ما يسمى بالاقتران الوهمي illusory conjunction حيث ندرك بشكل خاطئ أن أحد المشتتات يمتلك خصائص اقترانية من التي يتم البحث عنها في المثير المستهدف ويحدث الاقتران الوهمي كنتيجة للربط الخاطئ - في عقولنا - للخصائص المميزة التي نلاحظها في المثيرات المشتتة . وعلى سبيل المثال ، إذا كنا نبحث عن هدف عبارة عن مثلث أحمر، ثم ألقينا نظرة سريعة في محيطنا البصري على مربع أحمر، ومثلث أصفر، فربما نكون عن طريق الخطأ اقتراناً وهمياً ونعتقد أننا قد رأينا مثلثاً أحمر، وتزداد احتمالية حدوث الاقتران الوهمي عندما يكون لدى الفرد الملاحظ مصادر انتباه محدودة أثناء تركيز الانتباه على مثيرات أخرى، أو أن تكون لديه معلومات محدودة مثل مثيرات غير مكتملة، أو مشوهة، أو لا يمكن التركيز عليها. كما أن مثل هذه الاقترانات تتأثر كذلك بخصائص أخرى من السياق المحيط وبمعرفة المتعلم وتوقعاته.

ثالثاً : الانتباه الانتقائي والانتباه الموزع :

ماهية الانتباه الموزع والانتقائي ؟

افتراض أنك في حفلة ما. وكان من حظك أن جلست بجوار شخص يبيع 20 ماركة من أجهزة المحمول، وقام بوصف ممل للمزايا التيسية لكل واحدة من هذه

المراكبات التجارية. وأثناء حديثك مع هذا الشخص كنت على وعى بالمحادثة التى تجرى بين اثنين من المدعويين بجلسان على يسارك. وكان حديثهما أكثر تشويقاً. وقد وجدت نفسك تحاول أن تحافظ على ما يشبه المحادثة مع ذلك الثرثار عن يمينك، وفى الوقت ذاته تستمع إلى الحديث الدائر عن شمالك. إن هذا الموقف البسيط يصف تجربة طبيعية للانتباه الانتقائى، والتى ألهمت البحث الذى أجراه كولين تشيرى (١٩٥٣) لدراسة الانتباه الانتقائى فى مواقف تجريبية مضبوطة بعناية أكبر. فقد ابتكر مهمة تعرف باسم "التظليل" وفيها يستمع المفحوص إلى رسالتين مختلفتين، ويطلب منه أن يعيد تكرار أحدها فقط بأسرع ما يمكن عقب الانتهاء من الاستماع إلى الرسالتين. وبعبارة أخرى يكون عليك أن تتابع رسالة واحدة (أى النظر إلى اكتشاف "التظليل") وتتجاهل الرسالة الأخرى. وقد استخدم تشيرى مع بعض المفحوصين نوع من التقديم باستخدام كلتا الأذنين، وفيه كان يقوم بتقديم نفس الرسالتين (وأحياناً رسالة واحدة فقط) لكلتا الأذنين فى وقت واحد. كما كان يستخدم التقديم الثنائى، ويعنى هذا أنه قدم خلالها رسالة مختلفة لكل أذن .

وقد وجد أن المفحوصين فى التجارب التى أجراها تشيرى يستحيل عليهم تتبع رسالة واحدة فقط أثناء الاستماع المتزامن لرسالتين مستقلتين. لكنهم قاموا بتظليل فعال للرسائل المتميزة فى مهام الاستماع الثنائى، وفى مثل هذه المهام، قاموا بتظليل الرسائل بدقة تامة فى جانب كبير منها . وخلال الاستماع الثنائى، كان المفحوصون قادرين أيضاً على ملاحظة التغيرات المادية والحسية فى الرسالة غير المنتبة إليها، كما فى حالة تغيير الرسالة ليحل محلها نغمة، أو عند تغير الصوت من صوت رجل إلى صوت امرأة مثلاً. ورغم ذلك، فإنهم لم يلاحظوا التغيرات السيمانتية فى الرسالة التى لم ينتبهوا إليها، حيث فشلوا فى ملاحظة التغير حتى عندما كان ذلك التغير هو بنقل لغة الرسالة من الإنجليزية إلى الألمانية، أو عند

إعادة تشغيل الرسالة مرة أخرى. بما يشير إلى أن الانتباه الانتقائي كان أكثر سهولة أثناء التقديم الثنائي، عما يصبح عليه في حالة التقديم باستخدام كلتا الأذنين رسالتين مختلفتين. ويبدو أن هناك عدداً من الخصائص التي يتوقف عليها نوع الانتباه وهو ما حاولت نماذج عدة تناوله .

ولكن ما هي النماذج أو النظريات التي تفسر الانتباه الانتقائي ؟

• نماذج ونظريات الانتباه الانتقائي:

(أ) نظرية "المرشح" و "عنق الزجاجة"

Filter and Bottleneck Theories

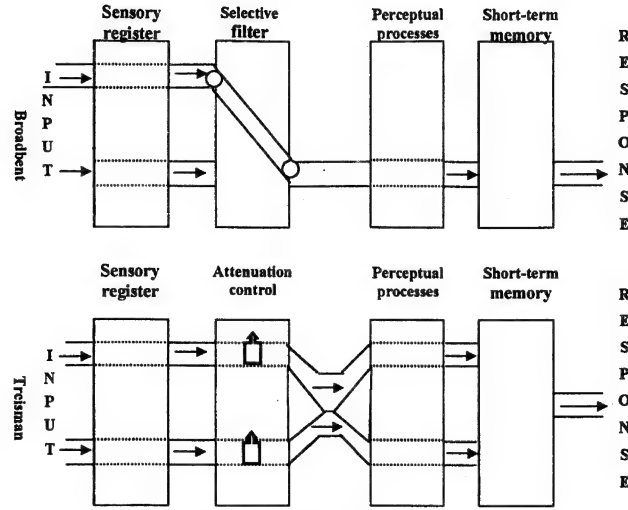
▪ نموذج برودبنت: Broadbent

في واحدة من أولى النظريات التي حاولت تفسير الانتباه ، افترض دونالد برودبنت (١٩٥٨) أننا نقوم بترشيح المعلومات الصحيحة بعد تسجيلها في المستوى الحسي، إذ أن هناك عدة قنوات للمدخل الحسي تصل إلى مرشح للانتباه، والذي يسمح بمرور قناة حسية واحدة فقط من خلال المرشح حتى تصل إلى عمليات الإدراك ، التي نقوم خلالها بإعطاء المعنى لإحساساتنا. وبالإضافة إلى أو مع المثيرات المستهدفة، إذ ربما تمر المثيرات التي لها خصائص حسية مميزة (مثل: المثيرات المختلفة من حيث مستوى الصوت أو درجة ارتفاعه) عبر نظام الانتباه، وهناك تصل إلى مستوى أعلى من المعالجة، مثل الإدراك. ومع ذلك، فإن هناك مثيرات أخرى سوف يتم ترشيحها والتخلص منها عند المستوى الحسي، بحيث لا تمر أبداً عبر مرشح الانتباه كي تصل إلى مستوى الإدراك. وقد لقيت نظرية برودبنت دعماً من خلال نتائج دراسات لاحقة أكدت على أن المعلومات الحسية (مثل: أصوات الرجال في مقابل أصوات النساء،

والنغمات والكلمات) قد تتم ملاحظتها بواسطة أذن غير منتبهة؛ لكن تلك المعلومات التي تحتاج إلى مستوى أعلى من العمليات الإدراكية (مثل: الكلمات الألمانية ، في مقابل الكلمات الإنجليزية، أو حتى الكلمات التي يتم الاستماع إليها بعد نطقها بطريقة معكوسة) لا يتم ملاحظتها بواسطة الأذن غير المنتبهة .

(ب) نموذج موارى للمرشح الانتقائي :

ولم يمض وقت طويل على ظهور نموذج بروديننت، حتى بدأت بعض الأصوات تؤكد على أن نموذج بروديننت لا يبد وأن يكون خاطئاً. فقد أشار موراي Moray (١٩٥٩) أنه حتى عندما يجهل المفحوصون معظم الخصائص العليا الأخرى (مثل: الخصائص السيمانتية) لرسالة لم يتم الانتباه إليها، فإنهم لا يزالون يتعرفون على أسمائهم عبر الأذن غير المنتبهة، وهنا اقترح "موراي" أن يكون السبب في ذلك الأثر هو أن الرسائل القوية شديدة البروز ربما تستطيع اقترام مرشح الانتباه الانتقائي، في حين لا تستطيع الرسائل الأخرى عمل ذلك ، ولتوضيح الصورة التي رسمها بروديننت يمكن للمرء أن يقول أنه وفقاً لما يراه موراي فإن المرشح الانتقائي يعمل على إعاقه معظم المعلومات عند المستوى الحسي ، لكن بعض الرسائل شديدة البروز تكون من القوة بحيث تقجر آلية الترشيح وتتغلب عليها. راجع (شكل ٥)



شكل (٥) يوضح نظرية عنق الزجاجة للاختيار
ميكانيزمات الترشيح المبكر

جـ) نموذج تريزمان للضبط الواعي :

من خلال بعض الأعمال ذات الصلة بهذا الموضوع، توصل أن تريزمان (١٩٦٠) إلى أنه بينما يقوم المفحوص بتظليل رسالة واضحة في إحدى الأذنين ويتجاهل رسالة أخرى في الأذن الأخرى، فإن هناك شيء مثير يحدث إذا ما تم نقل الرسالة الموجودة في الأذن المنتبهة وبصورة مفاجئة إلى الأذن غير المنتبهة: حيث يلتقط المفحوصون الكلمات القليلة الأولى من الرسالة القديمة في الأذن الجديدة، وهو ما يرجح أن السياق سوف يؤدي باختصار إلى قيام المفحوصين بتظليل رسالة كان يجب إهمالها .

كما لاحظ تريزمان (١٩٦٤) أنه إذا كانت الرسالة غير المنتبه إليها متطابقة مع الرسائل المنتبه إليها، فإن جميع المفحوصين يستطيعون ملاحظتها ، حتى ولو كانت إحدى الرسالتين تختلف بصورة طفيفة عند التزامن مع الرسالة الأخرى. وعند دراسة هذا الأثر الأخير بطريقة منظمة، تم اكتشاف أن المفحوصين قد تعرفوا على أن الرسالتين متماثلتين عندما كانت الرسالة المظلة تقدم قبل الرسالة غير المنتبه إليها بحوالى ٤,٥ ثانية، أو عند تقديمها بعدها بحوالى ١,٥ ثانية. وبعبارة أخرى، إنه من الأسهل اكتشاف الرسالة غير المنتبه إليها عندما تسبق - وليس عندما تتبع - الرسالة المنتبه إليها. وقد لاحظ تريزمان كذلك أنه عند دراسة المفحوصين الذين يتمتعون بالطلاقة اللغوية، لاحظ بعضهم تطابق الرسالتين إذا كانت الرسالة غير المنتبه إليها تمثل نسخة مترجمة من الرسالة المنتبه إليها .

وقد كان من الواضح أن التعديل الذى أدخله موراى على آلية الترشيح لبرودبنت لم يكن كافياً لتفسير النتائج التى توصلت إليها تريزمان فى التجارب التى أجرتها ، والتى كان يتم فيها نقل الرسائل من الأذن المنتبهة إلى غير المنتبهة مما كان يؤدى إلى تظليلها بشكل مختصر، وكذلك نتائج عملها مع مفحوصين مزدوجى أو ثنائى اللغة (Bilinguals)، والتى تم فيها التعرف على الرسائل التى تحمل نفس المعنى فى الأذن غير المنتبهة. وقد فسرت تريزمان النتائج التى توصلت إليها بأن بعض المعلومات - على الأقل - التى تخص الإشارات غير المنتبه إليها، يتم تحليلها. كما فسرت النتائج التى توصل إليها موراى، بأن بعض المعالجات العليا للمعلومات التى تصل الأذن التى يفترض أنها غير منتبهة ، لا بد وأن تكون أمراً حقيقياً؛ وإلا لما تعرف المفحوصون على الأصوات المألوفة بحيث يكتشفوا أنها كانت بارزة. ويعنى هذا، أن المعلومات الواردة لا يمكن ترشيحها بحيث يتم استبعادها عند المستوى الحسى، وإلا لما استطعنا إدراك الرسالة كى نكتشف بروزها .

واعتماداً على هذه النتائج، سعت تريزمان إلى صياغة نظرية عن الانتباه الانتقائي تتضمن نوعاً آخر من آلية الترشيح (والتي تختلف عن نظرية دمج الخصائص). ولنسترجع هنا أنه في نظرية برودبنت، يعمل المرشح على إعاقه المثيرات الأخرى التي تختلف عن المثير المستهدف. أما في نظرية تريزمان، فإن آلية الترشيح تعمل فقط على توهين (أي إضعاف قوة) المثيرات الأخرى غير المثير المستهدف وفي حالة المثيرات شديدة القوة، لا يكون أثر عملية التوهين كافياً لمنع المثيرات من اختراق آلية إضعاف الإشارة كما هو موضح بالشكل السابق.

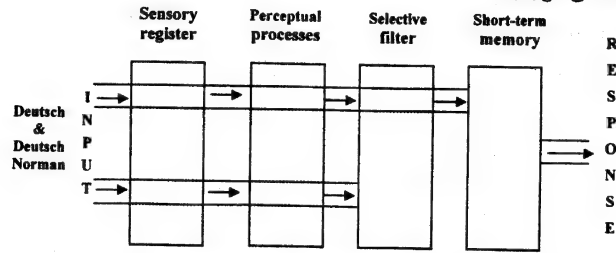
ووفقاً لما تراه تريزمان، فإن الانتباه الانتقائي يتضمن ثلاثة مراحل: (أ) نقوم بعمل تحليل قبل - انتباهي للخصائص المادية للمثير، مثل ارتفاع الصوت (كثافة الصوت)، النغمة (والتي لها صلة بتردد موجات الصوت)، وهكذا؛ ويتم تنفيذ هذه العملية السابقة على الانتباه بالتوازي مع كل المثيرات الحسية الواردة. وبالنسبة للمثيرات التي تُظهر الخصائص المستهدفة، نقوم بإمرار الإشارة إلى المرحلة التالية؛ أما في حالة المثيرات التي لا تظهر هذه الخصائص، لا نقوم بإمرار سوى نسخة واهية من المثير. (ب) نقوم بتحليل ما إذا كان لمثير محدد نمط يخصه أم لا، مثل الحديث أو الموسيقى. وفي حالة المثيرات التي تظهر النمط المستهدف، نقوم بإمرار الإشارة إلى المرحلة التالية، أما في حالة المثيرات التي لا تظهر النمط المستهدف، فنقوم فقط بإمرار نسخة ضعيفة من المثير. (ج) نقوم بتركيز الانتباه على المثيرات التي وصلت إلى هذه المرحلة، ثم نقوم بعمل تقييم متتابع للرسائل الواردة، بحيث نخصص المعاني الملائمة للرسائل التي يحملها المثير المستهدف.

د) نموذج داتش وداتش للمرشح المتأخر :

الافتراض البديل المبسط لنظرية التوهين لتريزمان ، هو نقل مكان مرشح إعاقه الإشارة بحيث يلى - بدلاً من أن يسبق - بعض المعالجات الإدراكية على

الأكل في المعالجات المطلوبة للتعرف على معنى المثيرات. وبصورة أكثر تحديداً، قام كل من (Deutsch & Deutsch, 1963) وبعد ذلك دونالد نورمان (1968)، بطرح نماذج للانتباه تم فيها وضع مرشح إعاقاة الإشارة في مرحلة متأخرة من العملية، بحيث يأتي بعد التحليل الحسي، وكذلك بعد بعض التحليل الإدراكي والمفاهيمي للمدخلات، ويسمح هذا المرشح المتأخر للأفراد أن يتعرفوا على المعلومات التي تدخل الأذن غير المنتبهة، مثل الصوت الذي يذكر أسماءهم أو ترجمة للمدخلات المنتبهة إليها (في حالة ثنائي اللغة). وإذا لم تحدث المعلومات نوعاً من التناغم الإدراكي، يقوم الأفراد بطرحها والتخلص منها عند آلية الترشيح الموضحة في الشكل رقم (٦)، أما إذا تم ذلك التناغم، كما في حالة الاستماع لصوت يحمل اسم شخص مهم، عندها ينتبه الأفراد إليه، لاحظ أن المؤيدين لكل من آلية الترشيح المبكر، أو آلية الترشيح المتأخر يرون أن هناك ما يشبه عنق الزجاجة خلال عملية الانتباه، والتي لا يمكن أن يعبرها سوى مصدر واحد للمعلومات؛ وإنما يختلف النموذجان فقط في المكان الذي يفترض أن توجد فيه هذه المرحلة، أي

مرحلة عنق الزجاجة .



شكل (٦) يوضح نظرية ميكنيزم الترشيح المتأخر

هـ) تصور نيسر : Neisser :

فى عام ١٩٦٧، قام نيسر بمحاولة التوفيق بين نموذجى المرشح المبكر والمرشح المتأخر، حيث افترض أن هناك عمليتين تحكمان الانتباه: العملية قبل الانتباهية Preattentive، والعملية الانتباهية attentive. فالعمليات قبل الانتباهية هى عمليات آلية سريعة وتحدث بصورة متوازية. ويمكن استخدامها لملاحظة الخصائص الحسية المادية فقط من الرسالة غير المنتبه إليها، ولكن ليس لاستيعاب أو استنتاج المعنى أو العلاقة. أما العمليات الانتباهية المضبوطة فتحدث فى مرحلة لاحقة، ويتم تنفيذها بشكل متسلسل وتستنفذ الوقت ومصادر الانتباه (مثل: الذاكرة العاملة)، ويمكن استخدامها لملاحظة العلاقات بين الخصائص، وتعمل على توفيق الأجزاء لتكوين تمثيل عقلى للموضوع. وقد أكدت الدراسات الحديثة فى مجال الانتباه على تمييز نيسر بين العمليات قبل الانتباهية والعمليات الانتباهية وذلك بالتركيز على الجوانب المضبوطة شعورياً من الانتباه .

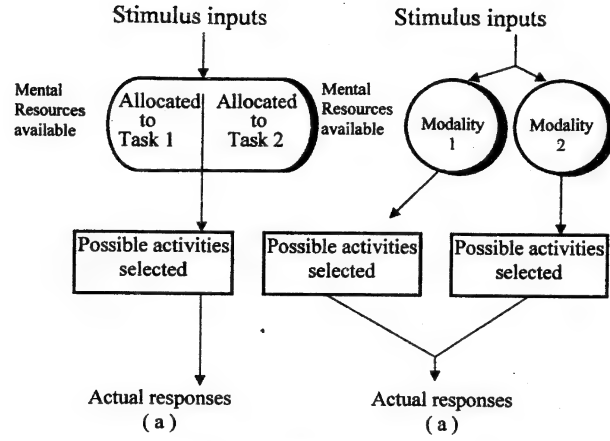
وفى هذا الإطار قدم جيمس جونستون ورفاقه (Johnston et al., 1992) وجهة نظر مختلفة فى نموذج للعمليتين. ووفقاً لما يراه هؤلاء الباحثين، فإن التحليل المادى للبيانات الحسية يحدث بصورة مستمرة، فى حين أن التحليل السيمانتى للمثيرات يحدث فقط عندما لا تكون السعة المعرفية (ممثلة فى الذاكرة العاملة) مجهدة بالفعل - أى أن عبء الذاكرة لا يسمح بتجهيز إضافى - ويسمح بحدوث مثل هذا التحليل. وهناك أدلة تؤيد النظام المزدوج ينبع من المشاهدات التى تؤكد على أن الأفراد يظهرون أزمنة رجوع أسرع عند الاستجابة لمثيرات يتم عمل تمييز حسى بينها (تجهيز سطحي) بصورة أسرع منه فى حالة الاستجابة لمثيرات تقتضى عمل تمييز سيمانتى بينها (تجهيز عميق).

ومن هنا يمكن أن نتصور نموذج ثنائى الخطوات من نوع ما يقوم بتمييز ما

توصل إليه تشيزى وموراي وتريزمان. كما يبدو أن الدلائل التى تشير إلى وجود عمليات آلية تامة فى مقابل عمليات مضبوطة تامة تدعم هذا النموذج أيضاً، من حيث إن العمليات الآلية ربما تحكم فقط أثناء الخطوة الأولى من المعالجة الانتباهية، فى حين أن العمليات المضبوطة قد تبدو واضحة خلال الخطوة الثانية. ويجسد هذا التصور أيضاً خصائص نظرية التوهين لتريزمان، كما يجسد نظريتها اللاحقة عن دمج الخصائص، والتى ترى أن العمليات المميزة لاكتشاف الخصائص ودمج الخصائص تحدث أثناء عملية البحث. ومع ذلك، ولسوء الحظ، فإن النموذج ثنائى الخطوات هذا لا يفسر جيداً المتصل المفترض من العمليات الذى يجمع بين العمليات الآلية التامة والعمليات المضبوطة تماماً. ولنتذكر هنا -على سبيل المثال- أن العمل الذى أنجزه نيسر مع سيكل وهيرست (١٩٧٦)، ظهر فيه أن العمليات المضبوطة ضيقاً تاماً كانت على الأقل آلية بشكل جزئى. فكيف يفسر "نموذج العمليتين" العمليات الآلية الداخلة فى ظاهرة الانتباه الموزع، مثل القراءة من أجل الفهم أثناء كتابة كلمات مصنفة يتم إملؤها؟.

• نظرية "مصدر الانتباه": والانتباه الانتقلى

تحولت النظريات الحديثة بعيداً عن فكرة مرشح إعاقه الإشارة أو توهين الإشارة بحيث اتجهت نحو فكرة توزيع مصادر الانتباه المحدود. وتساعد نظريات مصدر الانتباه على تفسير كيف نستطيع أداء أكثر من مهمة من المهام التى تتطلب الانتباه فى وقت واحد، حيث افترضت أن الناس يملكون مقدراً ثابتاً من الانتباه، والذى يمكنهم أن يختاروا القيام بتوزيعه وفق ما تتطلبه المهمة.



شكل (٧) يوضح نظرية توزيع مصادر الانتباه (أ) وتأثير شكلية المثير (ب)

ويبدو أن مثل هذا النموذج يمثل نوعاً من التسطيح في الفهم لأن الأفراد يكونون أقدر على توزيع انتباههم عندما يؤدون مهاماً تنتمي لأشكال مختلفة. فعلى الأقل، ربما تكون بعض مصادر الانتباه محددة بالشكل الذي تقدم فيه المهمة. فعلى سبيل المثال، يستطيع معظم الناس أن يستمعوا إلى الموسيقى وفي نفس الوقت يركزون في أداء مهمة الكتابة، لكن الاستماع إلى محطة الأخبار أثناء التركيز في الكتابة يعد أمراً أصعب من سابقه، لأن كلاً من الأخبار والكتابة من المهام اللفظية. وبالتالي تتداخل الكلمات القادمة من محطة الأخبار مع الكلمات التي تفكر فيها. بالمثل، تميل المهام البصرية إلى للتداخل مع بعضها البعض مما لو كانت إحدى المهمتين بصرية والأخرى سمعية، (راجع فصل الذاكرة).

ولقد وجه نقد حاد لنظرية مصادر الانتباه هذه باعتبارها غير محددة المعالم وغامضة. وبالرغم من أن هذه النظرية قد لا تستطیع أن تتصدى بمفردها لتفسير كل خصائص الانتباه ، إلا أنها ربما تكمل نظريات الترشيح بشكل جيد. وربما تبدو نظريات الترشيح وعنق الزجاجاة فى تفسيرها للانتباه على أنها تمثل نوعاً من التطور يفسر تناول المهام التى تبدو على أنها متعارضة من الوجهة الانتباهية كما فى حالة مهام الانتباه الانتقائى أو فى مهام الانتباه الموزع. بيد أنه بالنسبة لهذه النوعية من المهام، يبدو أن هناك بعض العمليات قبل الانتباهية تحدث بشكل متزامن، لكن تلك العمليات التى تحتاج إلى الانتباه لابد من تناولها بشكل متسلسل، كما لو كانت تمر واحدة بعد الأخرى من "عنق زجاجة" الانتباه. ومع ذلك فإن نظرية المصدر تبدو على أنها بديل أفضل لتفسير ظاهرة الانتباه الموزع عند أداء مهام معقدة، والتى يمكن فيها ملاحظة آثار الممارسة ووفقاً لهذا التصور، وكلما زادت درجة آلية المهام المعقدة، قلت احتياجات الأداء لكل مهمة منها إلى مصادر الانتباه محدودة السعة .

آراء أخرى حول الانتباه الانتقائى ودور عدد من المتغيرات : " المهمة، الموقف والفرد المتعلم " :

يشير بعض علماء النفس المعرفى إلى أن النماذج النظرية الحالية عن الانتباه ربما تكون أكثر بساطة وآلية من أن تفسر تعقيدات الانتباه. فعلى سبيل المثال، ذكر مايكل إيزنك أن كلاً من القلق المسيطر (كسمة للشخصية) والقلق المرتبط بالموقف يؤثر على الانتباه. فكلأ من نوعى القلق يميلان إلى فرض قيود على الانتباه. ومن بين الاعتبارات الأخرى: (أ) الاستثارة العامة (مثل: تعرض الفرد للإجهاد أو

للنعاس أو التخدير يؤدي إلى تحديد الانتباه، في حين أن إهانة الفرد أو استنثاره قد تحسن من الانتباه، (ب) الاهتمام المحدد بالمهمة أو بالمشير المستهدف. (جـ) طبيعة المهمة ودرجة صعوبتها وتعقيدها، فالمهمة الجديدة تتطلب مصادر انتباه أكثر مما تتطلبه المهام البسيطة والسهلة أو المألوفة، كما تؤثر صعوبة المهمة بشكل خاص على الأداء أثناء الانتباه الموزع)، (د) مقدار الممارسة المتضمنة في أداء المهمة ومهارة استخدام مصادر الانتباه في أداء مثل هذه المهمة أو عدة مهام (حيث تؤدي زيادة الممارسة وزيادة المهارة إلى تحسين الانتباه). و(هـ) مرحلة المعالجة التي يحتاج فيها إلى متطلبات الانتباه (أى، قبل، أو أثناء، أو بعد درجة معينة من المعالجة الإدراكية).

وباختصار، يمكن القول أنه بالرغم من أن الكثير من عمليات الانتباه تحدث خارج نطاق وعينا الشعوري، إلا أن هناك الكثير من العمليات الأخرى عرضة للضبط الشعوري وقد تضمنت الدراسات النفسية للانتباه الكثير من الظواهر من بينها التيقظ، البحث، الانتباه الانتقائي، والانتباه الموزع خلال الأداء المتزامن لعدة مهام. ولتفسير هذا التنوع في الانتباه، تؤكد النظريات الحالية على أن هناك "آلية ترشيح" تحكم بعض خصائص الانتباه، في حين أن مصادر الانتباه محددة الشكل تحكم خصائص أخرى من خصائص الانتباه. ومن الواضح أن النتائج التي توصل إليها البحث المعرفي قدمت الكثير من الاستبصار عن الانتباه، وكانت هناك محاولات أخرى لتحقيق المزيد من الفهم للانتباه، وذلك من خلال دراسة عمليات الانتباه في المخ .

▪ الانتباه الموزع : Divided attention

بدلية يجب أن نؤكد أنه في اكتشاف الإشارة، والانتباه الموزع، يجب أن يقوم نظام الانتباه بعملية تنسيق البحث عند الوجود المتزامن لعدد من الخصائص

المعرفية فى المهمة أو الموقف - وهى مهمة سهلة نسبياً، إن لم تكن سهلة فعلاً. ورغم ذلك، فأحياناً ما يجب على نظام الانتباه التعامل مع اثنين أو أكثر من المهام المتميزة فى الوقت نفسه. وقد أجريت الدراسات المبكرة فى هذا المجال على يد أريك نيسر وروبرت بيكلن (١٩٧٥)، حيث كانا يقدمان للمفوضين شريط فيديو لمشاهدته. وفى هذا الفيلم يتم عرض أحد الأنشطة (كرة سلة) مع عرض أحد الأنشطة الأخرى (لعبة صفع الأيدي). وفى البداية، كانت المهمة ببساطة تتمثل فى مشاهدة أحد هذه الأنشطة، وتجاهل الآخر، مع الضغط على أحد الأزرار عندما تحدث أحداث مهمة فى النشاط الذى يتم الانتباه له. وقد كانت هذه المهمة الأولى تحتاج فى الأساس إلى الانتباه الانتقائى وحده.

لكن الباحثين عندما طلبوا بعد ذلك من المفوضين الانتباه لكلا النشاطين فى وقت واحد، وأن يشاروا إلى الأحداث الرئيسية فى كل منهما. وحتى عندما قام الباحثان بعرض النشاطين بشكل مزدوج الرؤية (أى، ليسا فى مجال بصرى واحد، وإنما بتقديم أحد النشاطين ليلاحظ بإحدى العينين، ويلاحظ النشاط الآخر بالعين الأخرى)، كان المفوضون يجدون صعوبة أكبر فى أداء المهمتين بصورة متزامنة. عندها افترض نيسر وبيكلن أن التحسن فى الأداء سوف يحدث كنتيجة للممارسة. كما افترضوا أيضاً أن أداء مهام متعددة كان يعتمد على المهارة (وفقاً للممارسة)، وليس على آليات معرفية محددة.

وفى العام التالى، استخدم كل من سيبلكى، هيرست، نيسر (١٩٧٦) تصور تجريبى أو نموذج من المهام المزدوجة لدراسة الانتباه الموزع خلال الأداء المتزامن لنشاطين اثنين. وقد تضمن نموذج المهام المزدوجة مهمتين ("أ"، "ب") وثلاثة حالات (المهمة "أ" وحدها، المهمة "ب" وحدها، والمهمتين "أ"، "ب" معاً). وكانت فكرة هذا التصور التجريبى يقوم على مقارنة الباحثين بين السرعة

(زمن الاستجابة) ودقة الأداء في الحالات الثلاث. وبالطبع، كان الزمن الأطول في الاستجابة يعنى الاستجابة الأبطأ. وقد أظهرت نتائج سابقة أن سرعة ودقة الأداء المترامن لمهمتين كانا ضعيفين للغاية بسبب الأداء المترامن لعمليتين مضبوطتين. لما بالنسبة للحالات النادرة التي أظهر فيها بعض الأشخاص مستويات عالية من السرعة والدقة في الأداء المترامن لمهمتين ؛ فقد كانت إحدى المهمتين على الأقل تتضمن معالجة آلية، وعادة ما كانت تتضمن المهمتين مثل هذا النوع من المعالجة.

وكما كان متوقعاً، فقد وجد الباحثون أن الأداء الأولي كان ضعيفاً في حالة المهمتين المضبوطتين اللتين اختاروهما: (أ) القراءة من أجل فهم التفاصيل، و(ب) كتابة كلمات مملأة . ومع ذلك ، فقد استمرت سبيلكى ورفاقها في جعل الشخصين المشاركين في دراستهم يقومون بأداء هاتين المهمتين لمدة خمسة أيام في الأسبوع لعدة أسابيع (وهو ما بلغ مجموعه عدد ٨٥ مرة). ومما أثار دهشة الكثيرين، أنه مع إعطاء المفحوصين فترة كافية من التدريب، تحسن أدائهما على المهمتين. ويعنى ذلك، أنهما قد أظهرتا تحسناً في سرعة القراءة ودقة القراءة بفهم، كما تقاس من خلال اختبارات الفهم، كما أظهرتا تحسناً في ذاكرة التعرف على الكلمات التي قاما بكتابتها أثناء الإملاء. وفي نهاية الأمر، وصل أداء المفحوصين على المهمتين نفس المستويات التي وصل إليها أداء المفحوصين سابقاً على كل مهمة على حدة .

وبعد ذلك قام الباحثون بتقديم قوائم فرعية من الكلمات ذات الصلة داخل للقوائم الكاملة للكلمات المملأة ، مثل بعض القوائم الفرعية التي تشكل جملة أو التي تحمل السجع بينها. وسألوا المفحوصين أن "يذكروا أى من الكلمات المملأة، أو الاستفسار عن أى "خصائص عامة، فى القائمة" يمكنهم تذكرها. وبالرغم من أن المفحوصين تذكروا فى البداية عدداً قليلاً من الكلمات التي تجمعها فئات محددة، أو أصوات سجع معينة ، أو جمل محددة يربط بينها نفس النوع من القواعد النحوية،

وأن الأداء المتزامن لمهمة الإملاء الأكثر تعقيداً أدت في بداية الأمر إلى انحسار الأداء في مهمة القراءة بفهم، فإنه ومع التدريب المستمر، عاد الأداء في تلك المهمة إلى المستويات المرتفعة التي كان عليها سابقاً.

بعدها، قام الباحثون بتعديل مهمة إملاء الكلمات بحيث كان المفحوصون يكتبون في بعض الأحيان للكلمات المملأه ، وفي أحيان أخرى يكتبون اسم للفئة التصنيفية الصحيحة التي تنتمي إليها الكلمات (مثل: الحيوانات مقابل الأثاث)، وذلك أثناء استمرارهم في الاشتغال بمهمة القراءة بفهم. ومع التعديلات السابقة، انخفض مستوى الأداء الأولى في المهمتين، ولكنه عاد مرة أخرى إلى مستويات مرتفعة بعد الممارسة. وقد افترضت سبيلكي ورفاقها أن هذه النتائج تظهر أن المهام المضبوطة يمكن تحويلها إلى مهام آلية بحيث لا تحتاج سوى القليل من مصادر الانتباه. وإنه يمكن تحويل عمليتان مضبوطتان متميزتان إلى عمليتين آليتين بحيث تؤديان معاً كوحدة واحدة ، وسارع هؤلاء الباحثين إلى القول بأن المهام لا تصبح آلية بشكل كامل، لأنها - أي المهام - من ناحية تظل قصدية وشعورية، ومن ناحية أخرى لأنها تتضمن مستويات مرتفعة نسبياً من المعالجة المعرفية.

وهناك منهج مختلف تماماً في دراسة الانتباه الموزع، وهو المنهج الذي يركز على المهام البسيطة تماماً والتي تتطلب استجابة سريعة. ووفقاً لما يراه باشر (١٩٩٤) فإنه عندما يحاول الناس أداء مهمتين سريعتين متداخلتين، يحدث تباطؤ للاستجابة الخاصة بإحدى المهمتين، أو للاستجابة الخاصة بالمهمتين معاً، وعند تقديم المهمة الثانية عقب بدء المهمة الأولى مباشرة ، يتأثر الأداء في العادة. ويعرف التباطؤ الذي يحدث نتيجة للاشتراك المتزامن في مهام سريعة باسم " أثر فترة العصيان النفسى (PRP) (Psychological refractory period effect) ". وفي رأى باشر، تشير النتائج التي توصلت إليها الدراسات حول هذا الأثر إلى أن الناس يمكنهم بسهولة التوفيق بين المعالجة الإدراكية للخصائص المادية للمثيرات

الحسية ، أثناء اشتغالهم بمهمة سريعة أخرى. ورغم ذلك، فإنهم لا يستطيعون التوفيق بسرعة بين أكثر من مهمة معرفية واحدة تتطلب منهم أن يختاروا إجابة، أو يسترجعوا معلومات من الذاكرة، أو يشتغلون بعمليات معرفية أخرى متنوعة. وعندما تكون المهمتان تتطلبان تنفيذ أى من هذه العمليات المعرفية، يظهر أثر فترة العصيان النفسى على إحدى المهمتين أو على المهمتين معاً .

رابعاً: المنهج العصبى فى دراسة الشعور والانتباه :

يعتبر بوسنر Posner (١٩٩٢) أحد رواد البحث فى علم النفس العصبى فى مجال الانتباه - حاول أن يوفق بين نتائج عدد كبير من الدراسات المتنوعة بما فى ذلك الأبحاث التى أجراها بنفسه وصولاً إلى تفسير مقبول لعمليات الانتباه التى تحدث فى المخ. ومن بين الأسئلة التى بحثها بوسنر السؤال الذى يدور حول ما إذا كان الانتباه وظيفة المخ بأكمله، أم أنه وظيفة وحدات نوعية فى المخ مسئولة عن إدارة الانتباه. ووفقاً لما يراه بوسنر، فإن نظام الانتباه فى المخ " ليس خاصية نوعية بمنطقة مفردة فى المخ، كما أنه ليس مسئولية المخ بأكمله " .

ومع ذلك، فقد افترض باحثون آخرون أن الانتباه يتضمن فى الغالب حدوث تفاعل بين مناطق متنوعة من المخ ، دون وجود مناطق محددة لأداء وظائف الانتباه. وقد كشفت الدراسات التى أجرتها فارا على بعض المصابين بالإهمال neglect - وهو أحد الاختلالات الوظيفية فى الانتباه وفيه يتجاهل المفحوصون نصف مجالهم البصرى (والتي ترجع فى الأساس إلى الإصابات الأحادية فى القصر الجدارى من الرأس) - كشفت عن أن المشكلة قد ترجع إلى أن التفاعل بين الأنظمة العقلية يودى إلى إعاقة بعضها البعض. وعندما يحدث تدمير لجانب فقط من الجانبين المتضمنين فى النظام (كما فى حالة المصابين بالإهمال)، يصبح المرضى محبوسين فى أحد جانبي المجال البصرى فقط لأن الإعاقة التى يحدثها الجانب الآخر بشكل طبيعى لم تعد تعمل .

• نظرية بوسنر:

قام بوسنر (١٩٩٥) بتحديد نظام أمامي للانتباه (شبكة انتباه) داخل الفص الأمامي من المخ، كما حدد مكان نظام خلفي للانتباه (يقع خلف الرأس) في الفص الخلفي من المخ، ويحدث تنشيط كبير للنظام الأمامي أثناء أداء المهام التي تتطلب الوعي، والتي يجب على المشاركين فيها الانتباه إلى معاني الكلمات. ويشارك هذا النظام أيضاً في "الانتباه للفعل" attention for action، والذي يقوم فيه المشاركون بالتخطيط لحدث أو اختبار فعل ما من بين عدة بدائل. وفي المقابل، يتضمن النظام الخلفي من الانتباه الفص الجداري من قشرة المخ، وجزء من الثلاموس وبعض مناطق المخ الأوسط المتصلة بحركات العين. ويحدث تنشيط كبير لهذا النظام أثناء أداء المهام التي تتضمن الانتباه البصري المكاني، والتي يجب على المشاركين فيها أن يُحرروا وينقلوا انتباههم (مثل مهام البحث البصري، أو مهام التيقظ). ويتضمن الانتباه أيضاً نشاطاً عصبياً في المناطق الواقعة في القشرة المخية والمسئولة عن الارتباط البصري أو السمعي أو الحركي والتي تشترك في أداء المهام البصرية أو السمعية أو الحركية أو المهام العقلية العليا. ويبدو أن النظامين الأمامي والخلفي للانتباه يعملان على تحسين الانتباه عبر عدد كبير من المهام المتنوعة، بما يرجح أنهما قد يشتركان في تنظيم استئارة المناطق ذات الصلة في القشرة المخية، والمسئولة عن أداء مهام محددة (Posner & Dehaene, 1994).

وهنا يبرز سؤال هام في هذا الإطار، ألا وهو: هل يحدث نشاط جهاز الانتباه كنتيجة للتنشيط الجيد للمفردات المنتبه لها، أم بسبب منع أو تثبيط التنشيط نحو المفردات غير المنتبهة لها، أم بسبب العمليتين معاً. اقترح بوسنر وديهاين (١٩٩٤) إجابة محددة: أنه يعتمد على ذلك بالفعل. وبصورة أكثر تحديداً، يمكن أن تكون أي من الخيارات الثلاثة السابقة صحيحة، ويعتمد ذلك على المهمة النوعية في المنطقة المخية التي يتم تنشيطها. فالمهمة التي يتم تناولها هي التي تحدد أي العمليات سوف

تحدث في أى من مناطق المخ أثناء أداء المهام المحددة. وعادة ما يستخدم علماء علم النفس العصبى رسم أشعة إكس السطحية (Positron-Emission Tomography PET) من أجل التوصل إلى تخطيط للمناطق التى تشترك فى أداء المهام المتنوعة، وهى التقنية التى توضح المناطق التى يزداد تنفق الدم إليها. وفى دراسة من هذا النوع وجد الباحثون أن هناك نشاطاً متزايداً فى المناطق المسئولة عن أداء مهام العزو، والمهام الخاصة بالبحث عن الخصائص مثل "الحركة، اللون، والشكل"، وكذلك المهام التى تتم فى حالة الانتباه الانتقائى أو الانتباه الموزع .

ومن بين الطرق البديلة الأخرى التى تستخدم لدراسة الانتباه داخل المخ، التركيز على دراسة النشاط الكهربى المصاحب للحدث (ERP) والذى يشير إلى التغيرات الدقيقة التى تطرأ على النشاط الكهربى كاستجابة للمثيرات المتنوعة.

وقد سمحت تقنية حساسية النشاط الكهربى المصاحب للحدث (ERP) تجاه الاستجابات البسيطة للغاية أن يتعرف الباحثون على أى استثارة تحدثها مثيرات مستهدفة أو مشتتة. بما يوحى أنه ربما يحدث بعض التحليل الآلى الظاهرى وبعض الانتقاء للمثيرات دون إرهاق لمصادر الانتباه .

وقد توصل باحثو علم النفس المعرفى العصبى إلى نتائج أخرى عن عمليات الانتباه فى المخ عن طريق دراسة بعض الأشخاص ممن ليس لديهم عمليات انتباه عادية ، مثل بعض الأشخاص الذين يظهر لديهم قصور فى الانتباه والذين وجد أن لديهم إما اضطرابات فى سرعة تنفق الدم أو سوء توافق فى سرعة تنفقه إلى المناطق الرئيسية بالمخ. وقد تم الربط بين القصور العام فى الانتباه وبين الإصابات فى الفص الأمامى وفى العقد العصبية الرئيسية ؛ كما تم الربط بين قصور الانتباه البصرى وبين إصابات المناطق الخلفية من القشرة المخية واللاموس ، وكذلك المناطق المخية للوسطى المرتبطة بحركات العين. كما توصلت الدراسات التى

أجريت على المرضى المصابين بتلف في بعض أجزاء المخ إلى نتائج مثيرة فيما يخص الانتباه ووظائف المخ، مثل ما لوحظ من أن النصف الكروي الأيمن من المخ يبدو أنه هو الذى يسيطر على عمليات التيقظ، وأن نظامى الانتباه المشتركين فى أداء البحث البصرى يبدو أنهما مستقلين عن الخصائص الأخرى للانتباه البصرى. وما زالت دراسات هذا الاتجاه تسيّر بخطى متسارعة سعياً إلى سبر أغوار تلك العمليات المعرفية.

وهناك منهج آخر لدراسة عمليات الانتباه ، وهو البحث النفسى الدوائى، والذى يقوم بتقييم التغيرات التى تطرأ على الانتباه والشعور والمرتبطة بالمواد الكيميائية المتنوعة (مثل: الناقلات العصبية والأسايل كولين)، وكذلك الهرمونات، وحتى المنبهات التى تزيد نشاط أو المثبطات التى تقلل نشاط الجهاز العصبى المركزى، وإضافة إلى ما سبق، فقد درس الباحثون الجوانب الفسيولوجية المتضمنة فى عمليات الانتباه وذلك على مستوى عام من التحليل. فعلى سبيل المثال، فإنه من الممكن ملاحظة الاستثارة العامة وذلك من خلال بعض الاستجابات مثل اتساع حدقة العين، والتغيرات فى الجهاز العصبى الأولى (ذاتى التنظيم)، وكذلك رسم المخ (EEG) ، (راجع الفصل الأول).

وفى هذا الإطار، يمكننا أن نذكر وجهة النظر التى قنمها أحد علماء النفس المعرفيين وهو أنتونى مارسيل حول طبيعة التفاعل بين الشعور والإدراك. فقد قدم نموذجاً يصف كيف يمكن أن تؤثر الإحساسات والعمليات المعرفية التى تتم خارج دائرة الوعى الشعورى، على إدراكاتنا ومعارفنا الشعورية. وتبعاً لما يراه مارسيل فإن تمثيلاتنا الشعورية لما ندركه ، تختلف فى العادة من حيث النوع عن تمثيلاتنا غير الشعورية للمثيرات الحسية. فنحن نحاول بصورة مستمرة خارج وعينا الشعورى أن نصل إلى استنباط المعنى من للتدفق المستمر للمعلومات الحسية.

وكذلك توجد الافتراضات الإدراكية خارج وعينا الشعوري فيما يخص كيفية المزاجية بين المعلومات الحسية الحالية والخصائص المتنوعة والموضوعات المتعددة التي سبق لنا أن تعرضنا لها في البيئة من حولنا. هذه الافتراضات هي استنتاجات مبنية على المعرفة المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، وخلال عملية المزاجية هذه، يتم دمج المعلومات معاً. وبمجرد حدوث المزاجية المناسبة بين البيانات الحسية والافتراضات الإدراكية فيما يتعلق بالخصائص والموضوعات المتنوعة؛ يتم إرسال تقرير بذلك إلى الوعي الشعوري على أنها خصائص وموضوعات نوعية محددة. وتكون على وعي شعوري فقط بالموضوعات أو الخصائص التي تم تقريرها، في حين أننا لا نكون على وعي بالبيانات الحسية، أو الافتراضات الإدراكية التي لم تؤدي إلى حدوث مثل هذه المزاجية، كما لا نكون على وعي بالعمليات التي تحكم المزاجية التي يتم تقريرها.. وهكذا، فإنه وقيل أن يحدث اكتشاف شعوري لموضوع ما أو خاصية محددة، سنكون قد اختبرنا افتراضاً إدراكياً مرضياً واستبعدنا الاحتمالات الأخرى التي تكون أقل قدرة على مزاجية البيانات الحسية الواردة مع ما نعرفه بالفعل أو مع ما يمكننا أن نستنتج .

وتبعاً لذلك، فإن البيانات الحسية والافتراضات الإدراكية تكون متاحة - ومستخدمه بواسطة - العمليات المعرفية غير الشعورية، وكذلك عملية المزاجية. وتظل البيانات الحسية والعمليات المعرفية - التي لم تصل إلى الوعي - تمارس تأثيرها على كيفية تفكيرنا وكيفية أدائنا للمهام المعرفية الأخرى. ورغم أننا نملك سعة انتباه محددة، فإننا نقوم بتوسيع هذه الإمكانيات عن طريق الاستفادة من المعلومات والعمليات غير الشعورية قدر المستطاع، ونقوم بتحديد المعلومات والعمليات التي تدخل وعينا للشعوري. وبهذه الطريقة، لا يحدث إجهاد كبير لسعة الانتباه التي نمتلكها. ومن ثم، نترابط عمليات الانتباه بشكل قوى مع العمليات الأخرى في منظومة التجهيز المعرفي .

الفصل الثالث

الذاكرة وتخزين المعلومات

أن كل ما يفعله الفرد -تقريباً- يعتمد على الذاكرة، حاول أن تتخيل أنك لا تحمل ذاكرة تختزن المعلومات، والمعروف أن مدة الاحتفاظ بالمعلومات تتباين من فترات قصيرة جداً -كسر الثانية- إلى ثوان قليلة إلى أمد بعيد، إن عمليات الإحساس والشعور والانتباه، ومن ثم الإدراك التي سبق الحديث عنها تقتضى وجود منظومة أخرى للاحتفاظ بالمعلومات حتى يتم الانتهاء من معالجتها من جهة والاحتفاظ بنتائج المعالجة لحين استرجاعها والاستفادة منها من جهة أخرى.

ويطلق على المنظومة المعرفية التي تختص بالاحتفاظ ومعالجة المعلومات بالذاكرة Memory system. ولقد وضعت تصورات ونظريات وأجريت بحوث عديدة منذ فترة طويلة للوقوف على طبيعة هذه المنظومة المعرفية ودراسة خواصها ومحدداتها، ترتب عليها ظهور نماذج متعددة للذاكرة الإنسانية، وسوف نقدم في هذا الفصل تصوراً لتلك المنظومة المعرفية يشتمل على ثلاثة مكونات فرعية يمكن تسميته "نموذج الذاكرة ثلاثية المكونات" وهي:

١- الذاكرة الحسية Sensory memories

٢- الذاكرة العاملة قصيرة المدى Working memory

٣- الذاكرة طويلة المدى Lon-Term memory

أولاً : الذاكرة الحسية:

هي تلك المنظومة الفرعية المسؤولة عن التحليل الإدراكي للمثيرات أو المعلومات التي يتم استقبالها من البيئة الخارجية والاحتفاظ بنتائج عملية التحليل لفترة وجيزة جداً - كسر من الثانية أو ثوان قليلة- ويبدأ عمل هذه المنظومة لحظة تعرض الخلايا الحسية -لحاسة ما- لنوع محدد من المعلومات، عندها تدخل

المعلومات بخصائصها المميزة عبر ما نسميه بالمصادر الحسية Sensory buffers وتبدأ عملية التحليل الإدراكي لها وتبدأ المسجلات الحسية Sensory registers فى تسجيل ناتج التحليل الإدراكي. ويمكن القول أن لدينا ذاكرات حسية بعدد الحواس التى زود بها الإنسان، ذاكرة حسية بصرية (أيقونية)، سمعية (صوتية)، شمية، لمسية، تنوقية، وأن نشاط أى منها يعتمد على طبيعة المعلومات، مع مراعاة أن هناك وحدة وظيفية بين تلك الذاكرات، فقد يقتضى موقف ما نشاط وفعالية أكثر من ذاكرة. ولكى يتضح لنا كيفية عمل منظومة الذاكرة الحسية . نعرض فيما يلى لأحد هذه الذاكرات الحسية لمبنيين أساسيين أولهما: التعرف على كيفية عمل أى من تلك الذاكرات، ثانيهما: محاولة تعميم خصائص أى منها على الأخرى حيث برهنت الدراسات السابقة على أن هناك تشابهاً كبيراً فيما بينها فى آلية العمل .

وجدير بالذكر أن الاهتمام بدراسة تخزين المعلومات لفترة وجيزة جداً بدأ عندما قدم "سبرلنج" (١٩٦٠) لعدد من المفحوصين مجموعة مرئية من الحروف الهجائية مدة ٢٠/١ من الثانية بعدها سألهم عن مقدار المعلومات - الحروف - التى يستطيع أى منهم استرجاعها ، عندها وجد أن ما يسترجعه الفرد لا يتجاوز ٣-٤ حروف بما يشير إلى محدودية المعلومات التى تم الاحتفاظ بها والتى ربما عبرت إلى الذاكرة الحسية. ثم قام "سبرلنج" بتنظيم أو ترتيب عرض المعلومات فى ثلاثة صفوف بكل منها أربعة أحرف مستخدماً نبزة الصوت "عالية - متوسطة - منخفضة" لتشير إلى ترتيب حروف الصف ووضعها المكانى فى مجال العرض البصرى ولم يكن اهتمام "سبرلنج" آنذاك بأى صف يتذكره المفحوص بل معرفة ما إذا كان هناك ذاكرة حسية سمعية أم لا وأن تلك الذاكرة محدودة وموقته أكثر من الذاكرة الحسية المرئية وهو ما انتهى إليه فعلاً. ووجد أن تقديم المعلومات بشكل مرئى وسمعى يكون أكثر ثباتاً ويدوم أثره فترة طويلة. وعندها انتهى "سبرلنج" إلى

أن هناك ذاكرات حاسوبية تقابل حواس الفرد المعروفة ولا يعرف عنها الكثير وربما تكون متشابهة في خواصها إلى حد كبير مع الذاكرة الحاسوبية السمعية. وجدير بالذكر أن نتائج دراسات "سيرلنج" أظهرت أن الذاكرة الحاسوبية السمعية (الصدوية) تستمر أو تدوم فترة زمنية أطول من الذاكرة الحاسوبية المرئية (الأيقونية) إذا ما قورنتا معاً تحت نفس شروط العرض والاسترجاع. ويبدو أن هذا الاختلاف يعزى إلى أن إدراك الكلام يحتاج إلى متطلبات تجهيز أكثر، وأن الصوت يظل في الذاكرة الصدوية فترة أطول قبل أن يتداخل مع أصوات أخرى بعكس الحال في الذاكرة الأيقونية التي تعتمد على الصور والأيقونات والتي ربما تتداخل معاً لأن العين ترى أشياء كثيرة في لحظة ما بعكس الأذن التي تدخل إليها الأصوات والألفاظ بشكل متتابع (تسلسلي).

• الذاكرة الأيقونية :

هي العملية التي يتم بها الاحتفاظ بنتائج التحليل الإدراكي للمدرك البصري على شبكية العين. وهذه الذاكرة بصرية في طبيعتها وتعتمد ديمومتها على شروط الرؤية وخواص المدرك البصري. وبرهنت الدراسات على أن الذاكرة الأيقونية يمكن محوها بمثيرات بصرية لاحقة. ففي إحدى الدراسات طلب من المفحوصين - في تجربة مشابهة لتجربة "سيرلنج" - بأن عليهم تسجيل حرف محدد في مجال العرض البصري وذلك بوضع دائرة حول أحد الحروف كمنبه للتسجيل الجزئي إلا أن المدهش أن الأداء كان سيئاً للغاية فقد محت الدائرة صورة الحرف المستهدف ولم يتمكنوا من استرجاع الحروف المطلوبة. بالإضافة إلى تلك الخاصية وجد أن الذاكرة الأيقونية غير ترابطية non associative بمعنى أن التنبيه بمثير أو منبه ما في مجال العرض لا يقتضى بالضرورة استدعاء رمز أو منبه آخر في نفس الموضع الفيزيائي أو مجاور له مكانياً. كما أن تكرار العرض تحت شرط التخزين الأيقوني وحده لا يؤدي إلى تحسن في الأداء، إذ يبدو أن التنبيه اللاحق للمثير يوجه

انتباه المفحوص بعيداً عن المثير المستهدف خاصة مع تغيير موضع التنبيه الخاطف في مثل هذه الحالات .

وبذا يمكن القول أن أهم الخواص المميزة للذاكرة الأيقونية هو " أن ديمومتها قصيرة جداً لا تتجاوز ٢٥٠ مللي ثانية - وأنها غير ترابطية ويمكن محوها بمثيرات بصرية لاحقة ". كما تشير الدراسات إلى أن " تكرار " عرض المثيرات تحت الشروط التي تشجع على التخزين الأيقوني وحده لم يؤد إلى تحسن على الإطلاق في الأداء، إذ يبدو أن المعلومات في مثل هذه الحالات لا تنتقل إلى مخزن أكثر دواماً.

وهناك خلاف بين الباحثين حول موضع الذاكرة الأيقونية فهل هي موجودة بمقلة العين (طرفية) أم أنها في المخ البشري (مركزية). ومن المعروف أن الصور المتتابعة تعزى إلى عملية تفريغ دائمة لأعضاء الاستقبال الحسى فى شبكية العين ولذا يعتقد أن المخزن الأيقوني يعزى فى جوهره إلى نفس نوع عمليات التفريغ الطرفى اللاحق، وأن الخلايا العصبية الموجودة فى الشبكية هى المسئولة عن هذا التخزين. بيد أن هناك بعض الأدلة التجريبية تشير إلى وجود بعض الجوانب المركزية للذاكرة الأيقونية مثل ظاهرة رؤية أكثر مما هو موجود ، والذى يتضمن أن المعلومات المقدمة فى لحظة ما تختزن أيقونياً بحيث يمكن أن تتكامل مع المعلومات التى تعرض فى لحظة لاحقة، وهو الأمر الذى يتجاوز إمكانات أعضاء الاستقبال التى من مهامها التصوير، وأن دمج الصور معاً ورؤية الشكل بوضوح ربما يؤكد أن هناك موضعاً أكثر مركزية من موضع الخلايا العصبية والمخروطية بشبكة العين.

على أية حال يبدو أنه تكون لدينا انطباعاً بأن المعلومات البصرية تقدر دائماً بسرعة فى حوالى ربع ثانية تحت ظروف الرؤية المعتادة إلا أن هذا التصور غير

صحيح، حيث برهنت بعض الدراسات على وجود حفظ أطول للمعلومات البصرية تحت شروط التشفير البصرى مع التسميع الذهنى للمعلومات.

ويمكن القول أن الذاكرة البصرية تمثل مقدرة الفرد على الاحتفاظ بالمعلومات المرئية فترة محددة من الزمن. ولذا فإن عيوب الذاكرة البصرية تنعكس بالضرورة فى ضعف القراءة والهجاء، ومن ثم يصبح لدى مثل هؤلاء المتعلمين صعوبة فى الفهم والتذكر البصرى للمعلومات والأشكال، والتحصيل والمهارة فى عدد من المواد الدراسية مثل العلوم والتاريخ والهندسة ولقد أظهرت الدراسات أن ذوى صعوبات التعلم يعانون من إعاقة تعليمية يرجع جزء كبير منها إلى ضعف أداء الذاكرة. ويعتقد الباحثون أنه بالإمكان تحسين أداء ذوى صعوبات التعلم بدرجة واضحة من خلال التدريب على مهارات أو استراتيجيات الذاكرة، خاصة الذاكرة البصرية، إذ أن ٨٠% من إجمالى التعلم يحدث عبر الممرات البصرية - العين - ولذا يصبح من الضرورى مساعدة التلاميذ الذين لا يستطيعون تطوير مهاراتهم الخاصة بذاكرتهم البصرية واسترجاع المعلومات أو المثيرات البصرية بشكل فوري.

• الذاكرة السمعية "الصدوية":

هى العملية التى يتم من خلالها الاحتفاظ بنتائج التحليل الإدراكى للمدرك السمعى (الأصوات). وهناك أدلة عديدة تدعم ضرورة وجود مثل هذا النوع من المخزن ، فأنت مثلاً تستطيع أن تصحح لأخيك الأصغر نطق كلمة ما. ولقد برهنت البحوث على أن ديمومة الذاكرة الصدوية (٢٥٠) ميلي ثانية على وجه التقريب - تذكر خصائص الذاكرة الأيقونية - ويبدو أن هذه الفترة الزمنية تعتمد جزئياً على طبيعة المادة المطلوب التعامل معها ومقدار الانتباه . حيث يوجد أدلة تشير إلى أن صوت الكلام البشرى عند قراءة الأرقام يمكن الاحتفاظ به مثلاً لفترة طولها على

الأقل ثابتيان وتصل هذه الفترة إلى أكثر من أربع ثوان في حالة الانتباه التام للمهمة. عموماً فإن هذه الذاكرة تتشابه في خواصها مع الذاكرة الأيقونية، وبالمثل يمكن القول بأن هناك ذاكرة حسية شمية وأخرى لمسية أو غير ذلك اعتماداً على نوع المعلومات التي يحتفظ بها الشعور ويحدث لها نوع من التمثيل الحسي في الحاسة ذات الصلة.

وبعد أن ناقشنا ذكريات الفترات الزمنية القصيرة جداً - الحسية - لا بد بالطبع من وجود صورة ما للتخزين أطول ديمومة حتى يحدث تفاعل مع العالم الخارجي. لذا فإن الذاكرة الأيقونية تتصل بدورها بذاكرة بصرية قصيرة المدى والذاكرة الحسية الصدى تتصل بالذاكرة السمعية قصيرة الأمد وهكذا .. بالنسبة لجميع الذكريات الحسية الأخرى التي يفترض وجودها. وذاكرة المدى القصير هذه تحتفظ بالمعلومات لفترات أطول نسبياً تصل إلى دقائق معدودة ويسمى عدد المفردات -المعلومات - التي يمكن تذكرها بعد عرض واحد في هذه الحالة بمدى الذاكرة Memory span ويعد مدى الذاكرة أحد الخصائص الهامة للعقل البشري بل ربما يعد أحد المقاييس الهامة للقدرة العقلية والفروق الفردية في الأداء المعرفي. بيد أن مفهوم الذاكرة قصيرة المدى التي يقتصر دورها على الاحتفاظ (فقط) بمقدار محدود من المعلومات (7 ± 2) ولفترة قصيرة من الزمن بات موضع جدل بين الباحثين واستبدل هذا المفهوم كما في التصور الحالي بمفهوم آخر هو الذاكرة العاملة قصيرة الأمد Working memory يتعدى دورها الاحتفاظ إلى التجهيز والاحتفاظ معاً .

ثانياً: الذاكرة العاملة:-

أفضل الروى للذاكرة العاملة من وجهة نظرنا اتفاقاً مع ما قدمه باديلي وهتش (Baddeley & Hitch, 1977) ، باديلي وليبرمان (Baddeley & Liberman,

(1980 هو أننا يمكن أن ننظر إليها كتطوير لمفهوم الذاكرة قصيرة الأمد وأنها تتكون هي الأخرى من ثلاثة مكونات متفاعلة يقوم كل منها بدور مختلف لمواجهة متطلبات المهمة أو المعلومات التي تنصدي لمعالجتها وتشمل هذه المكونات: الجهاز المركزي Central Executive ومنظومتين تابعتين هما : حلقة التلطف Aeticulatory loop وممر للتجهيز البصري المكاني Visu-spatial secratch ، وأفضل تصور يمكن أن نقدمه لمنظومة حلقة التلطف هو أنها تتألف من مكونين هما المخزن الفونيمي Phonemic store ، أو ما يعرف أحياناً بحاجز الاستجابة الفونيمية، ويحتفظ بالمواد الملفوظة كالكلام في ترتيب متسلسل. وهذا المكون ذو وسع محدود ويحتفظ بمثل هذه المعلومات فترة لا تتجاوز (٢٠) ثانية. وأن هذا المكون الفرعي لا يوظف بشكل واضح إلا عندما تنتشيع سعة التجهيز المركزية، وهو خامل نسبياً (غير نشط) ويرتبط وسع التخزين فيه بفترة التسميع غير الملفوظ، وأنه ربما يستهل Firing بالتلفظ أو الاستثارة السمعية .

أما المكون الفرعي الثاني لهذه المنظومة الفرعية فهو عملية ضبط التلطف Articulatory control process وهي عملية يتم بها التحكم في المعلومات اللفظية وتتضمن استخدام أجزاء الكلام كوسيلة للتزود بالمعلومات الملفوظة عبر ذلك المخزن. ويمكن القول إن فكرة دورة التلطف هذه تطورت من دراسات الاستدعاء الفوري للمواد أو المعلومات الملفوظة عندما لوحظ انخفاض الاستدعاء المباشر بصورة واضحة عندما يطلب من المفحوصين التلطف بأشياء غير مرتبطة بمهمة الاستدعاء أثناء العرض البصري بما يشير على حدوث تشتت للمعلومات بهذا المكون. بينما تطورت فكرة المخزن الفونيمي من تحليل بيانات أزمنة رجع التلطف عندما لوحظ أن تلك الأزمنة تعتمد على طبيعة الاستجابة وعدد المقاطع المطلوب التلطف بها (Klapp, Grein & Marshburn, 1981) .

وقد ترسخت فكرة الذاكرة العاملة ذات المكونات المتعددة في التصور الحالي استنتاجاً مما وجده ليندر ومعاونيه (Linder, Bredart & Beerten, 1994) في دراساتهم أن بعض المرضى الذين يعانون من تلف في المخ يعانون من ضعف في التذكر السمعي قصير الأمد والذي يعزى إما إلى الضعف الانتقائي للمخزن الفونيمي أو إلى تشتت عملية تسميع المعلومات الملفوظة .

وهنا يؤكد باديلي وهتش (١٩٧٧) أن التلفظ هو التكنيك الذي يشتمل دخول المعلومات اللفظية إلى المخزن الفونيمي، وأن هذا الإجراء يلغى أيضاً أثر التشابه الفونيمي للكلمات واثّر طول الكلمة في تجارب الاستدعاء الفوري في حالة العرض البصري دون السمعي.

أما مرر التجهيز المكاني Visual spatial Scratch pad فهو المنظومة الفرعية - التابعة - الثانية للذاكرة العاملة ، تختص بمعالجة المعلومات البصرية . ويمكن القول اتفاقاً مع لوجي ومعاونيه (Logic, G'lhooly & Wynn, 1994) أن النظرة الأكثر حداثة لهذه المنظومة الفرعية ، أنها تتضمن مكونين فرعيين، أحدهما مخزن بصري مؤقت غير نشط Pssive visual temporary store يمكن اعتباره كمستودع للمعلومات البصرية أو كشاشة غير نشطة Passive screen تطبع عليها المعلومات البصرية المكانية، وهو المسئول عن الاحتفاظ الوقتي بالخواص البصرية للموضوعات والأشياء. أما ثانيهما ، فهو مكون نشط جوهري ميكانيزم التسميع، ويمكن تشبيهه بناسخ داخلي Inner scribe، وهو المسئول عن التخطيط والضبط المعرفي للحركات والأفعال التي يقوم بها المفحوص عند أداء مهمة بصرية مكانية. وتعد هذه المنظومة الفرعية هي المسئولة عن الاحتفاظ بالتمثيلات البصرية المكانية لفترة محدودة وهي ذات وسع محدود أيضاً .

وبرغم أن ما يتوفر من تراث سيكولوجي حول طبيعة هذه المنظومة

الفرعية يشير إلى أنها بصرية - مكانية، إلا أن الأرجح أنها تعتمد على التشفير المكاني أكثر من البصرى إذ وجد أن الأداء فيها يشتت بمهمة مكانية مستقلة عن المدخل البصرى، وتقاوم نسبياً تشتت المهام البصرية التى تقتضى متطلبات بسيطة للتجهيز المكاني وهو ما أشارت إليه دراسة كاربنتر وايسنبرج (Carpenter & Eisenberg, 1978) عند مقارنة أداء أفراد عاديين معصوبى العينين بآخرين مكفوفى البصر، وما تؤكد أيضاً الدراسات التشريحية على الحيوانات، إذ وجد أن الوضع المكاني للمعلومة يتركز فى العصب البصرى Optic rectum فى حين أن تمييز النمط متضمن فى المنطقة اللحائية Cortical للمخ. كما وجد أن بعض المرضى قادرون على تحديد موضع الشئ رغم أنهم لا يدركونه شعورياً. وعلى أية حال فإن إمكانية الفصل الوظيفى لهذين المكونين الفرعيين داخل ممر التجهيز البصرى المكاني لا يستلزم بالضرورة الاستقلال الوظيفى لهما لدى الأفراد العاديين عند أداء مهمة بصرية - مكانية .

وأكدت الأعمال التى قام بها لوجى (١٩٨٦) أن تأثير التداخل البصرى - داخل هذه المنظومة الفرعية - يكون أكثر وضوحاً عندما تكون المهمة الأساسية بصرية وليست مكانية. ومن ثم فإن التعرض المتزامن لمدخل بصرى غير مرتبط يتداخل مع استخدام المفحوص لمعينات تذكر أساسها بصرى حتى عندما يكون مثل هذا التعرض سلبياً أى يطلب من المفحوص تجاهل تلك المعلومات البصرية. ويفسر هذا التداخل بأنه يحدث إجبارياً للمواد البصرية داخل مخزن خامل، مثلما يحدث من تداخل إجبارى فى المخزن الفونولوجى بدورة التلفظ. كما أوضحت أعمال باديلى وليبرمان (١٩٨٠) أن أداء تلك المنظومة يشتت من خلال مهام تتبع الأثر المكاني Spatial tracking وحركات العين وحركات الشفاه سواء كانت متعمدة أو غير ذلك. بيد أنه لسوء الطالع وجد أن مثل هذه المهام تشتت وأحياناً تمنع أنماطاً أخرى من المعلومات مما يدعو إلى الاعتقاد بأن هذه المنظومة الفرعية تقتضى مراقبة ونشاط

مكون آخر هو المنفذ المركزي.

المنفذ المركزي Central Executive يعد بمثابة الوحدة المركزية للذاكرة العاملة ويتألف من حيز عام للعمل يماثل الصندوق الأسود التقليدي لمخزن التذكر قصير الأمد في نماذج الذاكرة بالإضافة إلى كونه منسق استراتيجي Strategic Coordinator وميكانيزم انتباهي Attentional mechanism وعندما وجد موريس (Morris, 1989) أن الأداء على مهمة الأعداد الناقصة - مثلاً - يتأثر بكف التلغظ أو أية مهمة ثانوية مشابهة اقتنع بوجود مكون ما بالذاكرة العاملة مسئول عن أداء مثل هذه المهام، وأشار إلى أن المنفذ المركزي هو المساحة المتبقية غير المعروفة عن الذاكرة العاملة. ولذا فإننا نعتبر أن المنفذ المركزي هو لب الذاكرة العاملة ورغم محدودية سعته فإنه يشبه منظومة ضبط انتباهي Attentional control system مسئولة عن الانتقاء الاستراتيجي والضبط والتنسيق للعمليات المختلفة المتضمنة في التجهيز والتخزين قصير الأمد للمعلومات، خاصة ضبط وتنسيق أداء الأنظمة الفرعية للتجهيز البصري المكاني ودورية التلغظ. ويحدث التداخل ويضعف الأداء عند حدوث تشتت أو تنافس على المتطلبات الانتباهية للمكون المركزي. ويبدو أن دور المنفذ المركزي للذاكرة العاملة أكثر تعقيداً عما هو متصور، إذ أنه المسئول -على سبيل المثال- عن وضع واختيار الروتينات المناسبة للتسميع الفونيمي شريطة أن تكون سعة المصدر أو المخزن غير متجاوزة، وعندما تصبح سعة المصدر (الحاجز) متجاوزة تتحول وظيفته جزئياً إلى التخزين وقد يلزم ذلك إعادة تشفير المعلومات أو تعديل الروتينات الفونيمية المتضمنة في التسميع أو بتجزيل* المعلومات بما يتيح اختزال عدد الفونيمات وينعكس ذلك على زيادة مدى التذكر وتحسن الأداء. وعند الاسترجاع يصبح المنفذ المركزي مسئولاً

* الجزلة Chunk هي وحدة التنظيم التي يفرضها المخوص على المعلومات .

عن تفسير الآثار الفونيمية وتطبيق قواعد إعادة البناء والاسترجاع وتحويل انتباه أكبر لهذه العمليات. ويبدو أن هناك دوراً مماثلاً للمنفذ المركزى عند أداء المهام التى يغلب عليها الطابع البصرى المكاني لما يقتضيه أداء هذه المهام من عملية مراقبة مكانية وتوزيع المصادر الانتباهية وتحمل العبء الزائد فى التجهيز والتخزين داخل الحيز العام للعمل .

إجمالاً يمكن تصور الذاكرة العاملة -قصيرة الأمد- كمنظومة للتجهيز تشتمل على جهاز مركزى للمراقبة - المنفذ المركزى- يخضع له منظومتان فرعيتان إحداهما لمعالجة المعلومات اللفظية والأخرى للمعلومات البصرية المكانية ويعتقد أن هناك تماثلاً بين خصائص المنظومتين التابعتين هو أن كليهما تتضمن مخزناً غير نشط للمدخل الإدراكى يتصف بالتضالول السريع، وتحل هذه المشكلة بعملية تحكم نشطة -التسميع- أساسها استجابة التلفظ فى دورية التلفظ وحركة العين أو المراقبة المكانية فى منظومة التجهيز البصرى المكاني. ومن المفترض أن تعكس منظومة الذاكرة العاملة مرونة تجهيز المعلومات الإنسانية، وتنشط مكوناتها اعتماداً على متطلبات المهمة ويكافئ نشاطها تعقيد المهمة. وهو ما أبدته نتائج لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٩٨). ومن جهة أخرى يجب ألا ننظر إلى الذاكرة العاملة كمنظومة مرنة تماماً تتوزع بين التجهيز والتخزين لسببين، أولهما: أنه ليس لدينا خلفية نظرية واضحة تميز من خلالها بين وظيفتى التجهيز والتخزين إذ أنهما عادة يحدثان معاً، أو بينهما فترات فاصلة محدودة للغاية يصعب تقديرها بالإمكانات الحالية. ثانيهما: أنه على المستوى الأمبريقي فإن هناك عدداً من الدراسات تشير إلى صعوبة إحداث تداخل يمكن تقديره بدقة تامة مع زيادة عبء التجهيز عن المدى المعروف للذاكرة. إذ يبدو أن هناك جزءاً من منظومة الذاكرة العاملة يستخدم فى التجهيز غير متاح للتجهيز العام وعندما يتم تجاوز سعة هذا الجزء يستغل الحيز العام فى التخزين ويقل بذلك الحيز المتاح للتجهيز. ويلاحظ أن هذا

التصور لا يتفق مع تصور هنت (١٩٧٨) للذاكرة العاملة كمنظومة إنتاج كما هو الحال في نماذج المماثلة، إذ أن أنظمة الإنتاج تتألف من مخزن مفرد قصير الأمد يتفاعل مع آخر طويل الأمد عن طريق جهاز مركزي في مقابل عدة مخازن منفصلة للذاكرة العاملة في التصور الحالي، والمعروف أن المخزن قصير الأمد في أنظمة الإنتاج ذو وسع هائل أكبر من أى مخزن يمكن استنتاجه من خلال الدراسات التجريبية في مجال الذاكرة كما أن أنظمة الإنتاج تسلم بالتجهيز المتسلسل للجهاز المركزي في حين أن الأمر قد يختلف كثيراً بالنسبة للمنفذ المركزي -المفتوح- بالذاكرة العاملة .

ويبدو - أيضاً- أن السعة التي يعول عليها للذاكرة العاملة تختلف عن المدى المعروف للتذكر فعندما راجع أريكسون وكنتش (Ericsson & Kintisch, 1995) المهام والإجراءات التي أعدت لتقدير مثل هذه السعة وجدا أنها صممت لتقليل العبء على الذاكرة العاملة والمحافظة على أغلب المعلومات المطلوب استرجاعها. ولقد أشار أندرسون (١٩٨٣) من قبل إلى أن الذاكرة العاملة يمكن أن تحتفظ بأكثر من عشرين وحدة نشطة من المعلومات في وقت ما، بيد أن نشاط هذه العناصر يتضاءل بسرعة بالغة ، ولذلك فإن عدد العناصر التي تظل نشطة مدة تكفى لاستدعائها -في تجارب الاستدعاء الفوري- أقل بكثير من تلك التي نشطت في بداية الاستدعاء. ويعتقد الباحثون أن سعة الذاكرة العاملة يجب أن تكون أكثر بكثير من السعة التقليدية للذاكرة قصيرة الأمد، وهو ما يفترضه التصور الحالي.

وبرغم أن التصور الحالي يتفق أيضاً مع التصورات الأحدث ونتائج كثير من البحوث في هذا المجال، إلا أن أريكسون وكنتش (١٩٩٥) يريان ضرورة إضافة ميكانيزم آخر يساهم -من وجهة نظرهما- في تفسير السعة الهائلة للذاكرة العاملة لدى الأفراد المهرة، إذ وجدا أن بعض عازفي البيانو يستطيعون الغناء أثناء قراءة

النوتة الموسيقية دون أى تداخل، وقيام بعض الأفراد بأداء مهمة تتبع مكانى أثناء القيام بعمليات عد أو حساب ذهنى بل أن هولدننج (Holding, 1993) وجد أن بعض عازفى البيانو يستطيعون القيام بعزف لحنين مستقلين فى وقت واحد - كل لحن بيد مستقلة - بينما حدث تداخل محدود عندما طلب منهم أن يدندنوا مع أحد اللحنين دون الآخر. ولقد أوضحت هذه الشواهد إلى أريكسون وكنتش ضرورة وجود نوع من الذاكرة العاملة طويلة الأمد بجانب الذاكرة العاملة. إلا أن مثل هذه الذاكرة -من وجهة نظر الباحث- يمكن أن تكتسب فى مجالات معينة لمواجهة متطلبات نوعية يفرضها نشاط ما على عمليات التجهيز والتخزين والاسترجاع، أو أنها بمثابة مهارات نوعية مكتسبة تمكن بعض الأفراد من توسيع قيود ذاكرتهم العاملة أكثر من كونها ذاكرة أخرى بجانب الذاكرة العاملة الأساسية .

ويمكن القول فى ضوء ما أشار إليه تومس وزملائه (١٩٩٤) إن التجميعات الفرعية للذاكرة العاملة قد توظف معاً عند أداء مهمة ما، وذلك عندما وجد أن مراقبة الوضع المكاني لمجموعة من الحروف تعرض بصرياً فى مهمة استدعاء متسلسل تقتضى استخدام الأنظمة الفرعية اللفظية والمكانية بشكل ترادفى، وهو فعلاً نفس الاستنتاج الذى توصل إليه هتش وزملاؤه (١٩٨٩) عندما أظهرت بياناتهم اشتراك المكون البصرى بجانب الفونيمى فى استدعاء الأطفال للمعلومات.

فإن كان هذا الافتراض صحيحاً عندما تصبح قابلية التداخل قائمة لدى كلتا المنظومتين الفرعيتين، وأن مثل هذا التداخل قد يحدث بصورة انتقائية وبما يشير إلى احتمالية وجود علاقة ما بين مكونات الذاكرة العاملة من جهة، أو أن هناك منظومة فرعية بديلة تؤدي دور المنظومة المعنية عند تعرضها لنوع من الكف أو التداخل من جهة أخرى.

إلا أن النتائج التى قدمها تومس ومعاونوه (Toms, Morris & Foley)

(1994 - رغم عدم كفايتها- متعارضة مع ما قدمه سميث وبيلكي Smyth & Relky, 1992). ولم يحصل الباحث -في حدود علمه- على دراسة توضح مدى مساهمة أى من مكونات الذاكرة العاملة فى أداء المهمة. فهل يعتمد تنشيط مكونات الذاكرة على متطلبات المهمة، وعندئذ يعتمد التداخل على طبيعة المهمة الثانوية التى تؤدى متزامنة أثناء التشفير أو الاحتفاظ بالمهمة الأساسية. بمعنى آخر هل التداخل الذى أظهرته بعض الدراسات السابقة والتى استخدمت تكتيك العبء المتزامن مثلاً يعكس وجود مكون نوعى بجانب مصدر انتباهى عام؟ إذ قد يكون التداخل راجعاً إلى صعوبة أداء مهتمين فى آن واحد وينتج عنه ضعف فى الأداء، أو يرجع إلى طبيعة المهام التى تؤدى متزامنة وعندها يصبح التداخل راجعاً إلى متطلبات المهام وليس تزامن متطلبات الأداء.

ومن جهة أخرى فقد ألمح بعض الباحثين أمثال دانيمان (Daneman, 1991)، دكسون ومعاونوه (Dixon, Lefever & Twilley, 1988) إلى أن أداء الذاكرة العاملة -كما قيس بمدى الذاكرة- قد يعد منبئاً بالأداء المعرفى فى القراءة والطلاقة اللغوية. وهو ما أكدته -أيضاً- نتائج لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٩٨).

وبذا فإن النموذج الحالى يقر بوجود ذاكرة عاملة متعددة المكونات محدودة السعة، ويعتمد نشاط أى من مكوناتها على متطلبات المهمة ومقدار الانتباه -بمعنى أن هناك حيزاً محدوداً للذاكرة العاملة يتوزع بمرونة بين وظيفتى التجهيز والتخزين، ويعتمد كل من التشفير والاحتفاظ بالمعلومات فى دورية التلفظ على استراتيجية التسميع غير الملفوظ (الذهنى) وأن التشفيرات الفونيمية أكثر سيطرة فى الاستدعاء الفورى من التشفيرات البصرية المكانية. ويستخدم كف التالفظ كتكتيك لمنع دخول المعلومات فى المخزن الفونيمى، كما يستخدم مهام مماثلة كمهام تتبع الأثر كإجراء للكف المكانى عند دراسة خصائص المنظومة الفرعية البصرية.

ويبدو أن معظم الفقد من معلومات الذاكرة العاملة يرجع إلى أثر تداخل معلومة سابقة مع أخرى لاحقة جديدة وتمنع تذكرها، وعندما تتداخل معلومات فى هذه الحالة يسمى ذلك بأثر الكف اللاحق Proactive inhibition أما إذا حدث أن المعلومة الجديدة منعت أو جعلت من الصعب تذكر معلومة سابقة يسمى هذا بالكف الراجع Retroactive inhibition. مع مراعاة أن المعلومات أو المادة قد تختفى من الذاكرة العاملة قصيرة الأمد لأسباب أخرى مثل التضائل Decay أو الإخفاء masking بيد أن العوامل الأخيرة أكثر وضوحاً وتأثيراً فى التخزين طويل الأمد عند فى الذاكرة العاملة.

وفي إطار التصور الحالي للذاكرة العاملة ذات المكونات المتعددة فإنه بالإمكان تقدير مدى مساهمة أى من مكوناتها فى الأداء المعرفى على اعتبار أن جميع مكونات الذاكرة تساهم بدرجة ما فى ذلك الأداء وأن هناك وحدة عضوية وظيفية بين تلك المكونات.

فإذا اعتبرنا أن أداء مهمة ما أساسية هو (س) عندئذ فإن طرح درجات أداء المهمة الأساسية تحت شرط التداخل اللفظي لمع أو للحد من دور المكون اللفظي في مرحلة التشفير هو (ب)، وأن أداء المهمة الأساسية تحت شرط التداخل المكاني لوقف دور المكون المكاني هو (أ)، عندئذ فإنه بطرح درجات إسهام المكون اللفظي والمكاني معاً في فترة التشفير من درجات المهمة الأساسية بمفردها نحصل على إسهام المنفذ المركزي في أداء هذه المهمة. باختصار نفرض أن:

(س) زمن أداء المهمة بمفردها = إسهام جميع مكونات الذاكرة العاملة

(أ) يمثل أداء المهمة تحت شرط التداخل المكاني في فترة التشفير.

(ب) " " " " " " اللفظي . "

إذن يصبح (س - أ) = إسهام المكون المكاني

(س - ب) = إسهام المكون اللفظي .

س - (أ + ب) = إسهام المكون المركزي .

وبذا يمكن الحصول على تقديرات (مؤشرات) عن إسهام أى من مكونات الذاكرة العاملة فى أداء مهمة ما عندها يمكن إعداد أو تصميم عدد من البرامج التدريبية لتحسين أو زيادة أداء أى من تلك المعلومات لدى الأفراد منخفضى الأداء المعرفى.

ثالثاً: الذاكرة طويلة المدى : Lon-term memory

بعد معالجة المعلومات فى الذاكرة العاملة تنتقل إلى مخزن غير محدود السعة للتخزين لفترات طويلة قد تصل إلى ساعات ، أيام، أسابيع، أعوام ، وفى بعض الحالات تختزن طول العمر فى المخزن طويل المدى، غير أن الذاكرة طويلة المدى قد يحد السن أو العمر مقدرتها على الأداء والفاعلية.

وقد دلت الأبحاث الحديثة على أن الأطفال قادرون منذ الميلاد على حفظ المعلومات فى ذاكرة المدى الطويل، حيث يستطيع أطفال خمسة إلى ستة أشهر أن يتعرفوا على أشياء رأوها منذ ساعات أو أيام أو حتى أسابيع. بيد أن بعض الذكريات طويلة المدى والمكتسبة قبل نضج الجهاز العصبى المركزى قد لا يمكن استرجاعها.

وبصفة عامة فإن هناك مرونة فى عملية استقبال وتخزين المعلومات فى الذاكرة طويلة المدى، فبعض الأفراد يعتمدون على تمثيلات كصور عقلية تماثل الأشياء أو الموضوعات التى عرضت عليهم والبعض الآخر يتمثل المعلومات بمعناها - اعتماداً على المعنى - وليس بالنطق أو الشكل ، وبينت بعض الدراسات أن الناس يتذكرون حروف الكلمات التى قرأوها كما لو كانوا يلتقطوا صوراً لها أو قاموا بتسجيلها على جهاز تسجيل ، ودراسات أخرى بينت أن الأفراد يحفظون أصوات الكلمات إلى حد ما كما فى حالة تسميع قصيدة أو تمثيل مسرحية. وهناك

من الأفراد من يستطيع أن يتمثل المعلومات الشمية - الروائح مثلاً - تمثيلاً عطرياً لفترة طويلة وهناك من يستطيع أن يتمثل المعلومات بأكثر من طريقة - فرض التشفير المزدوج - بما يؤكد مرونة التخزين والاسترجاع في الذاكرة طويلة المدى، والذي يعتمد بالضرورة على نوع ومحتوى المعلومات وكفاءة عمليات التشفير واستراتيجيات التجهيز. على أن عمليتي تخزين واسترجاع المعلومات يعتمد أي منها على استراتيجية التشفير في فترة التشفير واستراتيجيات الاسترجاع في مرحلة الاستدعاء. فاسترجاع الحقائق والمعلومات من الذاكرة طويلة المدى يستلزم نوعاً من الاستراتيجيات كما في حل المشكلات ويسمى باستراتيجيات إعادة البناء Reconstruction إذ أن الأفراد يميلون إلى أن يقيمون عقلياً عمليات الاسترجاع دون أن يكونوا على وعي تام بأنهم يفعلون ذلك .

وفي حالات كثيرة يجد الفرد صعوبة في استرجاع المعلومات فيما يعرف بظاهرة النسيان "سنقرئك فلا تنسى إلا ما شاء الله الآية"، ويعزى النسيان من ذاكرة المدى الطويل إلى الفشل في استقبال وتشفير المعلومات، أو الفشل في تخزينها وأخيراً الفشل في استرجاعها.

ويرجع الفشل في استقبال المعلومات إلى الفشل في عملية تحويل وتمثيل المعلومات ذهنياً حيث يعرف "التشفير" Coding بأنه العملية المعرفية التي بمقتضاها يتم تحويل المعلومات "المخل المعرفي" إلى صورة ما تسهل الاستخدام المستقبل لتلك المعلومة. ويتباين التشفير تبعاً للوسيط الحسي Sensory modality ولذا فإن هناك:

- التشفير البصري Visual coding حيث تمثل المعلومات كخواص بصرية مثل الأشكال والأحجام والألوان أي تشبه الصور البصرية .
- التشفير السمعي (الفونيمي) Acoustic حيث تمثل المعلومات كنفقات أو

وحدات صوتية.

- التشفير اللفظي Articulatory coding وهو قريب الشبه أو الشكل من التشفير السمعي بيد أنه يزيد عليه أنه يتضمن الحركات الضرورية لإصدار الأصوات.
- التشفير السيمانتى Semantic وفيه تمثل المعلومات كمعاني الكلمات .
- التشفير اللفظي Verbal حيث تمثل المعلومات ككلمات .
- التشفير الحركى Motor coding حيث تمثل المعلومات كحركات ضرورية لأداء فعل ما كما فى تمثيل مسرحية.

وبذلك يتضح أن عملية التشفير تعتمد على محتوى المعلومة من جهة وقدرات الفرد من جهة أخرى، إذ أن الأفراد ذوي القدرة اللغوية العالية يميلون إلى التشفير اللغوى أو السيمانتى فى حين أن مرتفعى القدرة المكانية يميلون التشفير البصرى المكانى أما مرتفعى الذكاء الجسمى يميلون إلى التشفير الحركى، ومرتفعى الذكاء الموسيقى يميلون على التشفير السمعى أو الفونيمى وهكذا .. وتكمن كفاءة التشفير بالذاكرة فى قدرته تخزين المعلومات بدرجة عالية من الدقة تسمح باستدعائها استدعاء صحيحاً. ولذا يمكن القول أن الفشل فى تشفير نوعية ما من المعلومات يؤدي حتماً إلى الفشل فى استدعائها (فى: طلعت الحامولى، ١٩٨٨).

ولقد أثير جدل طويل بين الباحثين حول مكون أو المنظومة الفرعية للذاكرة التى يتم بها نوع ما من تشفير المعلومات، فقد رأى (Atkinson & Shiffrin) (1969) أن التشفير الصوتى يتم فى الذاكرة قصيرة الأمد فى حين يتم التشفير السيمانتى فى الذاكرة طويلة الأمد، فى حين رأى (Crie & Lockhort) أن التشفير البصرى والسيمانتى يحدثان فى الذاكرة قصيرة الأمد وأن التشفير الصوتى والبصرى والسيمانتى يتم فى الذاكرة طويلة الأمد.

وأكد بعض الباحثين فرضية التشفير اللفظى فى الذاكرة قصيرة الأمد

وسيمانتية الذاكرة طويلة الأمد ، مما قاد كريك ولوكهارت (١٩٧٢) أن يقدموا إطاراً لمستويات التجهيز في الذاكرة Level of processing على اعتبار أن التشفير في الذاكرة يتحدد في ضوء متطلبات تجهيز المهمة وخصائص المفحوصين المعرفية ويترتب على ذلك أن يصبح لدينا ثلاثة مستويات لتجهيز المعلومات هي:

- المستوى الأول ويسمى المستوى السطحي Shallow processing ويتعلق بتجهيز الخواص الفيزيائية للمعلومات مثل صور الحروف الهجائية.
- المستوى المتوسط، التجهيز الفونيمي Phonemic وهو مستوى أكثر عمقاً عن سابقه مثل تمييز وحدات الكلام " إدراك السجع - القافية " وتمييز لفظة عن أخرى .
- المستوى العميق - التجهيز السيمانتى Semantic ويتعلق بإدراك معنى المثيرات (المعلومات) .

ويذكر أصحاب هذا التصور أن زمن التشفير يعد دالة لعمق التجهيز، بمعنى أن التشفير السيمانتى يستغرق زمناً أطول من الفونيمي والأخير بدوره يأخذ زمناً أطول من المستوى الفيزيائى "المستوى الأول، ومن جهة أخرى فإن مستوى التذكر أو الحفظ يعد دالة لمستوى التجهيز ، فالتشفير السيمانتى يؤدي إلى استدعاء أفضل من الفيزيائى. بيد أننا نرى أن تصور مستويات التجهيز به غموضاً إذ أن عمق التشفير يعكس فروقاً كيفية في الأداء في حين أن مستويات الحفظ تعكس فروقاً كمية .

وعلى أية حال بعيداً عن الجدل الدائر بين الباحثين حول مستويات التشفير وآثار الذاكرة فإن الأفراد يمكن أن يشفروا المعلومات المختلفة بطرق مختلفة فيما يعرف باستراتيجيات التشفير التي تتطابق مع استراتيجيات التذكر أو الاسترجاع والتي يمكن أن نلقى عليها الضوء فيما يلي.

• استراتيجيات تشفير المعلومات في الذاكرة :

هناك ثلاث استراتيجيات أساسية في مرحلة تشفير المعلومات هي:

١ - استراتيجية التسميع: Rehearsal strategy

تعرف هذه الاستراتيجية بأنها العملية التي يردد بها المفحوص المعلومات ترديداً لفظياً أو بصرياً كي يتم تحويل المعلومة إلى تمثيل ما بالذاكرة العاملة قصيرة الأمد تمهيداً لانتقالها إلى الذاكرة طويلة الأمد.

أى أن هناك صورتين للتسميع إما لفظياً وهو يناسب المعلومات اللفظية سواء كانت كلمات أو حروف وأرقام، وإما تسميع بصري وهو يناسب المعلومات المكانية والصور والمجسمات وأشكالها. ويعد دور التسميع الذهني فى الاحتفاظ بالمعلومات أمراً مسلماً به سواء كانت التسميع صريحاً أو ضمناً، وربما يعد بوابة الانتقال إلى استخدام آخر لاستراتيجية أخرى للتعامل مع ذات المعلومات وصولاً إلى تخزين أفضل.

ومن جهة أخرى يبدو أن استراتيجية التسميع هذه تختلف كميّاً فقد يعتمد المفحوص على التسميع الأصم وهي استراتيجية أقل كفاءة من التسميع القائم على المعنى. ولذا فإن الأولى ربما تعكس المستوى السطحي لتجهز المعلومات فى حين أن الثانية تعكس المستوى العميق طبقاً لنظرية مستويات التجهيز.

٢ - استراتيجية التنظيم : Organization strategy

وهي حيلة أو طريقة يستخدم فيها الفرد اللغة - كوسيط - فى ترتيب المعلومات لتصبح ذات علاقة ما فيما بينها .

ويذكر فلافل (Flavell ١٩٨٠) أن استراتيجية التنظيم اللغوى قد تتخذ شكل التجميع السيمانتي Samantic Grouping أو التصنيف Categorization بمعنى أن

المذكر Memorizer يلاحظ أن قائمة المفردات ، تحتوى على مجموعة من الملابس أو أشياء تؤكل ، أو أشياء تترابط معاً (مثل قلم، كتاب، مدرسة). عندئذ يقوم بالبحث النشط فى العلاقات السيمانتية بين المفردات القائمة، وإذا تم ذلك، فالاستدعاء والحفظ يكون دالة لقوة التجميع السيمانتى. عندها يصبح استدعاء مفردة من هذا التجمع، إماعة لاستدعاء بقية المفردات .

وعندما يستخدم المفحوص استراتيجية التنظيم اللغوى هذه أو الوسيط اللغوى فى تشفير المعلومات ، فإنه يواجه بمشكلة كيفية فك شفرتها decoding والحصول على الاستجابة المطلوبة عند الاستدعاء .

ويبدو أن احتمالية فك الشفرة الصحيح لوسيط اللغة، يرتبط طردياً مع زمن الفحص ويرتبط عكسياً مع تعقد التنظيمات اللغوية فى عقلية الفرد. فعند استرجاع مفردة ما، يستعرض الفرد مجموعة التنظيمات العقلية حتى يكتشف التنظيم الذى تنتمى إليه المفردة، كى يمكن فك الشفرة واسترجاعها.

ويشير بعض الباحثين إلى أن استراتيجية تنظيم المعلومات ، لا تقتصر على المعلومات اللغوية فحسب؛ وإنما تمتد إلى المعلومات فى صورة أشكال بصرية مكانية أو صور، فالأفراد القادرون على استخدام استراتيجية تجميع أو تنظيم الصور المنفصلة فى مجموعات تساعدهم هذه الاستراتيجية على استدعائها. كما أن هذه الاستراتيجية تمتد لتشمل تنظيم المعلومات العددية . ووجد أن أقصى مجموعة تشفيرية للأعداد ، تتراوح بين (7 ± 2) ، وهذا ما سمي جزل Chunks المعلومات، وتشمل الجزلة مجموعة من الأعداد أو الكلمات بينها علاقة من نوعا ما، تبعاً لما يرى الفرد. ويتضح مما سبق أن استراتيجية تنظيم المعلومات كاستراتيجية تشفير للمعلومات فى الذاكرة، تأخذ ثلاث صور، هى استراتيجية تنظيم المعلومات اللغوية أو المكانية أو العددية.

وفى مجال الإشارة إلى فعالية استراتيجية تنظيم المعلومات فى تشفير المعلومات فى الذاكرة، وكفاءة الأفراد الذين يستخدمونها فى الاستدعاء، يوضح ويسلس (١٩٨٢) أن ذلك يرجع إلى عدة أسباب هى:

١- إن المفردات التى تشفر فى صورة مجموعات تنظيمية، تختزل القيود على مصادر تجهيز سعة الأفراد المحدودة، ويزيد ذلك من كم المفردات التى يتم تشفيرها .

٢- عندما تتحد عدة مفردات فى مجموعة واحدة أو جزلة Chunk، فإن استرجاع أحد مفردات المجموعة، يجعل من السهل الوصول إلى بقية مفردات المجموعة.

٣- عندما تشفر المفردات فى مجموعة، يوجد مسارات استرجاع متعددة فى المجموعة، (مسار واحد لكل مفردة) وهذا يزيد من القدرة على استرجاع المعلومات.

٤- عندما تنظم المفردات فى بنية ما، فهذه البنية المعرفية تستخدم كخطة توجه عملية الاسترجاع .

٥- إن استراتيجية تنظيم المعلومات، تؤثر ايجابياً على الاسترجاع ، نظراً لأنها تقوم على فكرة توسيع التشفير سيمائياً أو صوتياً، (فى: طلعت الحامولى، ١٩٨٨).

ويؤيد وود Wood (١٩٨٣) وجهة النظر السابقة على اعتبار أن أفضل طريقة لتشفير المعلومات واسترجاعها ، هى أن نحاول ربط ما نريد استرجاعه بشئ ما نعرفه. وهكذا نرى أن كفاءة استراتيجية تنظيم المعلومات، تكمن فى قدرة مستخدميها على التشفير الجيد لمجموعات متماسكة من المفردات، مما يجعل من السهل استرجاعها .

وعند المقارنة بين استراتيجيات التسميع واستراتيجية تنظيم المعلومات اللغوية يرى الباحثون أن استراتيجية تنظيم المعلومات أفضل من استراتيجية التسميع، فيما يتعلق بتشفير واسترجاع المعلومات اللغوية من الذاكرة، خاصة إذا تساوت خصائص الأفراد المعرفية.

• **استراتيجية التخيل : Imagery strategy**

وهي طريقة تتطلب من الفرد تكوين صور عقلية من نواتج الخبرة الحسية، وتتحدد الاستراتيجيات التخيلية في تشفير المعلومات فيما يلي:

أ- طريقة المواضع : Loci Method

ترتكز هذه الطريقة على وضع صور بصرية مميزة للمفردات أو المعلومات في مواضع مكانية تصويرية، ويتم الاستدعاء عن طريق التحرك عقلياً خلال مواضع الصورة المكانية.

وكمثال لتلك الطريقة، إذا كان لدينا عدة مفردات يراد تشفيرها واستدعاؤها ، يمكن أن نتذكر صورة مكان مألوف مثل المطبخ، ويتم تخيل أى من هذه المفردات، ووضعها في موضع مميز من صورة المطبخ، واحدة في الفرن، واحدة على الرف، وهكذا. وعند الاستدعاء، نتخيل المطبخ ثانية، ونتخيل المفردة التي في الفرن، والتي على الرف .. الخ، حتى تستعاد جميع المفردات. أى أن هذه الطريقة تقتضى تحديد مجموعة من المواقع. واستخدام التصور البصري في ربط الموضع بالمفردة المطلوب تذكرها. وتفيد هذه الطريقة في استدعاء كلمات قائمة ما سواء بنفس الترتيب أو في أى ترتيب يراه الفرد .

ب- طريقة الكلمة الوتدية : The peg word method

يرى الباحثون أن طريقة الكلمة الوتدية كنظام تذكر تخيلي، يتطلب تكوين أغنية ذات قافية single، تحوى كلمات تعمل كأوتاد The pegs، تترايط مع

المفردات المطلوب تذكرها، كي يرددها الفرد بلحن بسيط مميز، يساعده على تشفير واستدعاء ما يريد تذكره. وهي طريقة شائعة الاستخدام في رياض الأطفال لتعليم الحساب واللغة العربية مثلاً أغنية " واحد كعكه، اثنان جزمة، ثلاثة شجرة ..الخ، بهذه الطريقة تذكر أى سلسلة مفردات بالتصور اللحنى كميكانيزم، فإذا افترضنا أن الكلمة الأولى في القائمة "بابا" تخيل أن "بابا" جالساً في كعكه، وإذا كانت الكلمة الثانية "مقص" تتخيل مقص يقطع خذاء من المنتصف، وعند الاستدعاء تسترجع الأغنية ذات القافية. ويستثير اللحن الصورة التي تبنى بها، مما يمكن من استرجاع المفردة. وعلى هذا ففى نظام الكلمة الوددية، يتعلم الفرد لحناً بسيطاً أولاً، وعندما يقدم مقروناً بمتواليه من المفردات للاسترجاع، يحاول أن يفكر فى كل عنصر فى القائمة " متفاعلاً مع الكلمة الودد المقابلة ، حتى يتم تشفيرها، ويحدث هذا أيضاً عند الاسترجاع.

وتتميز طريقة الكلمة "الوددية" عن طريقة المواضيع بقدرتها على استدعاء المعلومات بنفس الترتيب الذى وردت به، أو استدعاء أى مفردة دون ترتيب.

ج- طريقة "الكلمة المفتاحية": The Key word method:

تعتبر طريقة "الكلمة المفتاحية" تكتيكاً فعالاً فى اكتساب كلمات لغة "قافية"، وهو يربط بين عدة تكتيكات سابقة ، وتعتمد طريقة " الكلمة المفتاحية" فى المرحلة الأولى على تكوين ارتباط بين كلمة فى اللغة وكلمة إنجليزية تتشابه معها صوتياً Sounds . فمثلاً الكلمة الأسبانية Pato ، باللغة الإنجليزية "بطة Duck، وتتنطق بالإنجليزية " Pot...O"، وهى تترجم بمعنى قدر، وتعتبر الكلمة المفتاحية Pot ، وفى المرحلة الثانية تتكون صورة للكلمة المفتاحية متفاعلة مع ترجمة الكلمة الأجنبية. وعلى هذا يتم تصور البطة وعلى رأسها قدر (صورة شاذة).

ومن خلال العرض السابق لاستراتيجيات التصور، طريقة المواضيع، طريقة

الكلمة ، طريقة الكلمة المفتاحية، نستطيع أن نميز خصائص مشتركة لها جميعاً هي: أنها تشترك جميعها في الاستحواذ على مفردات المعلومات المطلوب تذكرها، ويعاد تشفيرها Recode في وحدات أكبر من الجزل، وحيث أن سعة الذاكرة قصيرة الأمد، لا تتحدد بالمقدار المطلق من المعلومات التي تحتفظ بها. ولكن بعدد الجزل، وكنتيجه لعمليات التجزيل، فإن معلومات أكثر تنقل إلى الذاكرة طويلة الأمد، وهذا يعنى أنها قد تزيد من سعة "الذاكرة قصيرة الأمد". كما أن هذه الاستراتيجيات تستخدم جميعها المعلومات الجديدة المطلوب تذكرها، كى تترايط مع المعلومات ذات المعنى المخزنة في الذاكرة. وهذا يعطى بنية لتنظيم المعلومات الجديدة، والتي تساعد عند الاسترجاع، وبما يودى على انتقال المعلومات إلى الذاكرة طويلة الأمد. وعند المقارنة بين كفاءة استراتيجيات التخيل واستراتيجية التنظيم اللغوى واستراتيجية التسميع مثلاً فى استدعاء المعلومات. يرى الباحثون أن أفضل الاستراتيجيات هي التخيل ثم التنظيم اللغوى وأخيراً استراتيجية التسميع. بيد أننا نرى أنه فى جميع الأحوال تتحدد الاستراتيجية الملائمة فى ضوء متطلبات تجهيز المعلومات فى المهمة ومحتوى المعلومات (لغوى - عددى - مكانى)، وخصائص الفرد المعرفية.

■ استراتيجيات البحث عن المعلومات فى ذاكرة المدى الطويل:

كيف يتم البحث عن المعلومات فى الذاكرة طويلة الأمد أو كيف تستعاد Recovery مرة أخرى؟. مثل هذا التساؤل كان محور اهتمام سترنبرج (Sternberg, 1966)، فقد صمم مهمة مسح الذاكرة Scanning memory task وفيها يقوم بعرض سلاسل من الأعداد متغيرة فى الطول (عددان أو ثلاثة أو أربعة.... الخ) مدة ثانية أو ثانيتين بعدها يقدم للمفحوص العدد المختبر The test digit ويسمى المسبار Probe ويسأل عما إذا كان قد سبق عرض هذا العدد عليه فى سلسلة الأعداد أم لا.

وفى هذا الإطار يرى ستيرنيرج (١٩٦٩) أن أداء مثل هذه المهام يتضمن استراتيجيتين عامتين، قد يستخدم الفرد (المفحوص) أى منهما لإنجاز المهمة وهما:

- استراتيجية المسح المتسلسل: Serial scanning strategy

وفى هذه الاستراتيجية يقوم المفحوص بمقارنة المفردة الهدف (العدد المختبر)، بجميع تشفيرات مفردات مجموعة الذاكرة (سلسلة الأعداد)، مفردة تلو الأخرى. وتتطلب زمناً أطول نسبياً.

- استراتيجية المسح المتأتى : Simultaneously scanning strategy

وفىها يقوم المفحوص بمقارنة المفردة الهدف ، بجميع تشفيرات مفردات مجموعة الذاكرة فى آن واحد (معاً) وهى تقتضى زمناً أقل من سابقتها. وعندما تكون المفردة الهدف ضمن مجموعة الذاكرة (مجموعة موجبة)، فلا بد أن تكون الاستجابة الصحيحة موجبة. وعندما لا تكون المفردة الهدف ضمن مجموعة الذاكرة (مجموعة سالبة)، يستلزم أن تكون الاستجابة الصحيحة سالبة.

وفى هذا الإطار يوجد نوعان من استراتيجيات المسح المتسلسل هما:

- النوع الأول : استراتيجية المسح المتسلسل بالانتهاء الذاتى.

A self-terminating serial scanning strategy

وفى هذه الاستراتيجية تقارن خاصية ما من المفردة المختبرة مع جميع خواص مفردات مجموعة الذاكرة بالتتابع حتى يحدث تطابق مع خواص أحد المفردات، أو تتم جميع المقارنات دون حدوث تطابق مع أى من خواص مفردات المجموعة.

-النوع الثانى: استراتيجية المسح الشامل: Exhaustive scanning strategy

وفى هذه الاستراتيجية تقارن جميع خواص المفردة المختبرة مع جميع خواص مفردة من مفردات مجموعة الذاكرة. وذلك بصرف النظر عن حدوث

تطابق بين المفردة المختبرة وإحدى مفردات المجموعة أو عدم حدوث هذا التطابق.

ويمكن القول أن الفشل في استخدام استراتيجيات البحث عن المعلومات في الذاكرة، يعتمد على ملائمة أي منها للأداء في المهمة. وعلى خصائص الفرد المعرفية، خاصة سعة "التجهيز". وبهذا المعنى قد تكون استراتيجية المسح المتسلسل غير ملائمة أو أقل كفاءة من استراتيجية المسح المتأني مع مهام محددة، في حين يحدث العكس في مهام أخرى. (المسح الشامل يلائم المهام اللغوية والعديدية والمسح المتأني يلائم المهام المكانية).

وبصفة عامة يمكن القول أن استرجاع معلومات الذاكرة طويلة المدى يعتمد على عدة شروط منها:

- التشفير الجيد للمعلومات باستخدام استراتيجية ملائمة.
- مدى تشابه الظروف الخارجية والداخلية للفرد أثناء الاستقبال والتشفير مع الظروف أثناء الاسترجاع.
- وعى الأفراد باستراتيجياتهم المعرفية.
- تدريب الأفراد على استراتيجيات الاسترجاع المناسبة.

• النسيان من الذاكرة طويلة المدى :

برغم أننا نوهنا في مواضع من هذا الفصل عن عدد من مسببات النسيان من الذاكرة إلا أننا سنعرض فيما يلي لأهم نظريات النسيان:

أ- نظرية الإهمال - عدم الاستعمال:

تعد هذه النظرية أبسط النظريات المفسرة لعملية النسيان وتسمى أحياناً بنظرية التضائل Decay وتقوم على أساس أن الحفظ أو التعلم نتاج عملية الممارسة أو الاستعمال ويحدث النسيان عندما تكون المعلومات التي تم حفظها

مهمة - ويلاحظ أن لهذه النظرية أسس فسيولوجية ، إذ أنه من المفترض أن يعدل التعلم الجهاز العصبي المركزي ، وأن النسيان ينتج عن تدهور في "آثار الذاكرة" بمرور الوقت - لذلك فالنسيان يشبه البهت التدريجي لصورة فوتوغرافية مع مرور الوقت، أو الطمس التدريجي لنقش على شاهد مقبرة. ويرجع النسيان طبقاً لهذه النظرية إلى الفشل في التخزين في الذاكرة طويلة المدى ولا يتضمن التشفير أو الاسترجاع. ويبدو أن هناك اعتراضات عديدة حول هذه النظرية، إذ أن النسيان يتأثر بالأنشطة المعرفية الأخرى التي ينشغل بها الفرد أثناء عملية أو فترة الحفظ. ولا يمكن القول بأن الإهمال وحده هو المسئول الوحيد عن النسيان .

ب- نظرية المداومة - التثبيت: Preservations Consolidation

تمثل هذه النظرية إحدى المحاولات المبكرة لتفسير الفروق بين آثار الراحة والنشاط خلال فترة الحفظ وهي نظرية فسيولوجية مودها أن النشاط العصبي الناتج عن التعلم يميل إلى الاستمرار والبقاء بعد نهاية الممارسة الصريحة . وللمداومة وظيفة تسببت التعلم والحفظ ، ولقد برهنت الدراسات على وجود دليل واضح يؤيد وجود عمليات المداومة هذه على المستويين الفسيولوجي والسيكولوجي . من ذلك مثلاً الصور البصرية اللاحقة ، والوساوس القهرية التكرارية المرضية . إلا أن مسألة اعتبار أن المداومة أحد مكونات عمليات الذاكرة لا تزال في حاجة إلى البحث. كما جاءت بعض الأدلة التي تدعم هذه النظرية من ملاحظة الأشخاص الذين يعانون من إصابات المخ ، فبعض هذه الحالات تتشأ عن فقدان متدرج لذاكرة الأحداث السابقة. ولا يستطيع المريض في هذه الحالة تذكر أحداث ما قبل الإصابة. ففي البداية قد لا يستطيع المريض تذكر أحداث الشهر السابق عليها مثلاً. ويتم الاسترجاع في اتجاه من الماضي إلى الحاضر. وعلى هذا فإن المريض بعد فترة يصبح غير قادر على تذكر أحداث الأسبوع السابق على الحادثة. وبعد استرجاع جديد لا يبقى إلا الدقائق القليلة التي تسبق الحادثة مباشرة هي التي يصعب تذكرها.

وهذه الدقائق القليلة تبدو كما لو كانت قد فقدت تماماً. وقد اتخذت فترة فقدان الكلى أحياناً كتقدير مبدئي لمقدار الزمن المطلوب لحدوث التثبيت. ويلاحظ أن هذا الفرض يؤكد على تعطيل عملية التخزين إلا أنه من الممكن أن يتعطل أيضاً عملية الاسترجاع كما في حالات الصدمات الكهربائية التنشجية. ومع ذلك يمكن القول أن هذه النظرية لا تعد نظرية عامة للنسيان .

ج- نظرية التداخل :

نظرية التداخل Interference theory هي أكثر نظريات النسيان أهمية وشيوعاً ، وهذه النظرية باعتبارها تفسيراً لظاهرة النسيان تمثل أحد جوانب وجهة النظر الترابطية الأكثر اتساعاً في علم نفس التعلم. حيث وحدة التحليل هي الرابطة بين مثير واستجابة. وحالما تتكون رابطة (م - س) هذه فإنها قد لا تضعف بمرور الوقت، إلا أن ترابطات م - س يتفاعل بعضها مع بعض مما يؤدي إلى تغيرات سلوكية قد تكون ميسرة، أو كافة معطلة. والنسيان في هذا الإطار هو أحد مظاهر التفاعل الكاف، (ستيروات وآخرون، ١٩٨٣).

وإذا كان أى ترابط، بل جميع الترابطات، تتفاعل معاً فإننا لكي نفهم حفظ ترابط ما بذاته، من حيث المبدأ ، لابد من أن يوضع في الاعتبار جميع الخبرات السابقة واللاحقة لاكتساب هذا الترابط. وقد يكون هذا مستحيلاً. وما تحاول البحوث العملية للنسيان إنجازه هو معالجة تاريخ التعلم عند المفحوص خلال فترة محدودة من الزمن على أمل أن القوانين التي نكتشفها يمكن تطبيقها على مواقف الحياة الواقعية التي يصعب التحكم فيها.

ومن المعلوم أن حفظ المادة المتعلمة قد يتأثر بالتعلم اللاحق والتعلم السابق جميعاً، ومثل هذه الآثار تسمى الآثار الراجعة Retroaction واللاحقة Proaction على التوالي. وكل من نوعي الآثار قد يكون مسهلاً أو كافاً بسبب النسيان، وتعتمد

فى ذلك على ظروف الموقف التجريبي (موقف التعلم والحفظ) .والمصطلح التقليدى لهذا النسيان هو الكف الراجع والكف اللاحق. ولقد كان مكجوش (١٩٣٢) أول من صاغ نظرية التداخل فى صورتها الأصلية. فقد افترض أن الترابطات الأصلية عند التعلم تظل على حالها بينما تكتسب ترابطات جديدة أثناء التعلم المقدم، وقد سمي هذا فرض الاستقلال Independence hypothesis لأنه يتضمن أن مجموعى الترابطات المرتبطة قد توجدان فى التخزين دون تداخل متبادل بينهما ، وتبعاً لهذه النظرية فإن سبب النسيان ليس فشل التخزين، وإنما التنافس بين الاستجابات البديلة عند الاستدعاء. بيد أن هذا الفرض تعرض للنقد فى دراسات لاحقة .

حيث وجد أن هناك تداخلاً ربما ينتج عن "وجه الاستجابة" بمعنى أن هناك ميكانيزم لانتقاء استجابات محددة دون الأخرى. وهو ما تشير إليه بعض الدراسات: "بتمايز القوائم" إذ قد يتوافر لدى المفحوص ميل لإعطاء استجابة لمعلومات معينة دون غيرها وعندها تفقد المعلومات غير المتميزة ويحدث لها نسيان.

كما أن هناك مشكلات أخرى لم تحل مثل فرض "التداخل المتجاوز للموقف التجريبي". فقد اقترح شفرين أن احتمال استدعاء الفرد لمفردة ما هو دالة معكوسة لحجم مجموعة المفردات التى يجب البحث فيها لاسترجاع المعلومة. أى أن هناك علاقة ما بين طول القائمة المراد استدعاؤها ومقدار الحفظ والنسيان فى حين أن فرض الاستدعاء فى النظرية يتنبأ بأن الاستدعاء يجب أن يكون مستقلاً عن طول القائمة.

كما أن هناك ما يعرف بالنسيان المعتمد على المنبهات حيث أشار تولفنج (Tulving, 1973) أن ما يتم تخزينه يحدد أى منبهات الاسترجاع أكثر فعالية فى جعل المخزون سهل المئال بمعنى أننا حين ننسى شيئاً ما فلا يعنى بالضرورة فقدان

أثر الذاكرة بل مجرد أنه لم يعد متاحاً بسبب عدم سماح السياق الراهن لمخططات الاسترجاع مع خطط التحويل الشفرى المستخدمة وقت التعلم الأصلية ملائمة طيبة. ويبدو أن هذا الانتقاد يسمى أحياناً أثر التحيز للسياق لأن أحد تضمينات النسيان المعتمد على المنبهات هو أن القدرة على استعادة المعلومات تتأثر بشدة بالعلاقة بين السياق والتعلم الذى يتعلم فيه الفرد والسياق الذى يحاول فيه استعادتها. وبرغم وجاهة هذا الافتراض إلا أنه ليس تفسيراً كافياً للنسيان، بل أن النسيان المعتمد على المنبهات يكفى لتفسير أن الاستدعاء أقل من التعرف وهذا ما تؤيده الأدلة التجريبية والتي تشير إلى التمييز بين نتائج الحفظ فى مواقف التعرف عن الاستدعاء .

عموماً برغم ذلك يظل فرض النسيان المعتمد على المنبهات يواجه هو الآخر مشكلات عديدة فى تفسير بعض المواقف ، فمثلاً النسيان الذى يعود إلى الكف الراجع، إذ أنه حسب نظرية التداخل نجد أن فقدان معلومات قائمة الحفظ أو التعلم وقت اختبار الاستدعاء الحر هو نتاج محو تعلم الترابطات العامة (مفردة مع سياق) يتم محو تعلمها .. وهنا السؤال: إذا كان محو التعلم يشير إلى إضعاف أو التدهور فى أثر التعلم أو الترابط، فكيف يمكن أن يتحول إلى ضده؟، كما فى حالات الاسترجاع التلقائى، إن ما يمكن قبوله هنا هو أن هذا الفرض يمثل حالة خاصة للنسيان .

إجمالاً فإنه برغم عدم رضا العديد من العاملين بالمجال على نظرية التداخل كتفسير وحيد لظاهرة النسيان إلا أنه لم يظهر بديل آخر متسق واسع الانتشار والقبول ، وبرغم أن هناك ما يسمى بالنموذج الترابطى الجديد للذاكرة إلا إن مناقشة هذا النموذج تحتاج معرفة ببرمجة الحاسبات والمنطق الرمزى وعلم اللغة وهو ما يتجاوز الكتاب الحالى. وفى هذا الإطار هناك أيضاً وجهة النظر المعرفية التى تؤكد على أن التعلم الانسانى ايجابى وليس سلبى فى تفاعله مع الجوانب المعلوماتية للبيئة، وأن ما يتم تعلمه يشكل تخطيطاً أو بنية عقلية منظمة .

الفصل الرابع

التفكير الإستقرائي

يمثل التفكير بأنواعه أرقى مظاهر النشاط العقلي المعرفي، وبعد الاستدلال Reasoning أحد أهم صور ذلك النشاط إضافة إلى أنه يشكل ما يربو على ٧٠% من الذكاء العام. ويتضمن الاستدلال نوعان من الحكم واتخاذ القرار أولهما يسمى بالاستدلال الاستقرائي والثاني الاستدلال الاستنباطي والآخر هو عملية التفكير التي يتم خلالها الانتقال من القواعد العامة التي تتعلق بما هو معلوم للوصول إلى نتائج معينة وهو موضوع الفصل التالي، في حين أن الاستدلال الاستقرائي هو عملية التفكير التي من خلالها يتم الانتقال من حقائق محددة للوصول إلى القاعدة العامة. وتعد مشكلات (مهام) الاستدلال الاستقرائي جزءاً هاماً في اختبارات الذكاء والاستعدادات على حد سواء، وليس من الغريب أن يعتبر الاستقراء محور الذكاء حيث يتضمن مهام متباعدة ينظر إليها كمقاييس للقدرة العقلية العامة أو القدرة السائلة لدى كاتل. ويذكر بلليجرينو وجولدان (Pellegrino & Goldman, 1983) أن مهام استقراء القاعدة تحتل حيزاً واسعاً في المجال المعرفي وأن العمليات المطلوبة في أدائها تشبه العمليات المتضمنة في أداء مهام تكوين المفهوم، كما أنها بمثابة صورة من عمليات الفهم ففي فهم الجمل مثلاً يولد المفحوص نمطاً ما من العلاقات السيمانتية - تتفق مع معنى الجمل - تؤسس على العلاقات بين كلمات الجملة بالرغم من أن هناك بعض الاختلافات أهمها أن العلاقات بين المفاهيم في أي جملة تتفق مع العلاقات بين الأشخاص والأشياء المتضمنة في النص، بينما العلاقات بين حدود مفردة الاستدلال بالتمثيل - كأحد مهام الاستقراء - مثلاً اعتباطية وأكثر تجريداً عن تلك التي يستخدمها الفرد في فهم اللغة. ويؤكد جرينو (Greeno, 1978) أن هناك نزعة شكلية تربط بين عمليات استقراء القاعدة وحل المشكلة، وهناك من

الباحثين من برهن على أن الاستدلال بالتمثيل وتكملة السلاسل وحل المشكلة وتكوين المفهوم قد تتطلب جميعها بحث العلاقات بين العناصر الموجودة في المهمة (المشكلة) بغية التوصل إلى ارتباطات بينية جديدة بين وصلات Nodes - عقد المعلومات - الشبكة المعرفية للمعلومات.

وعند استعراض القدرات الاستدلالية في إطار القياس النفسى نجد أن أهم تلك القدرات الفرعية للقدرة الاستقرائية هي القدرة على الاستدلال بالتمثيل وتكملة السلاسل. ويبدو أن نماذج ونظريات تجهيز معلومات مهام القدرة الاستدلالية (استقراء - استنباط) يمكن مراجعتها ودراستها من مصدرين هما:

- برامج المماثلة (الحاسب الآلى) حيث سعت برامج عديدة نحو فهم كيفية أداء هذه المهام. بحيث أصبحت مصدراً هاماً للمعلومات حول الوظائف المعرفية ومن خلالها يمكن معرفة ما هو المطلوب لأداء مثل هذه المهام.

- النماذج والدراسات التجريبية التي سعت بدورها إلى دراسة أثر خواص المهام الاستدلالية على زمن الكمون Latency ومعدلات الخطأ وبروتوكولات الحل، وتناولت بصورة مباشرة أو غير مباشرة عمليات واستراتيجيات أداء هذه المهام. وسوف يتم عرض ما انتهى إليه كل من اتجاهى "المماثلة والذكاء الاصطناعى والدراسات التجريبية" فى سياق واحد .

أولاً: الاستدلال بالتمثيل Analogical reasoning

التمثيل مصطلح أغريقى عرفه أرسطو Aristotel بأنه أى تكافؤ فى النسب Equality of proportion يتضمن أربعة حدود على الأقل، بحيث يرتبط الحد الرابع بالثالث كما يرتبط الحد الثانى بالأول وأشار ويلنر (Willner, 1964) إلى أن التمثال يتطلب استخلاص علاقة من مجال ما - بين أول حدين- وتكوين علاقة متكافئة معها تماماً فى مجال آخر - الشطر الثانى بالتمثيل- بحيث تراعى المزاوجة

الدقيقة للعلاقات. ويبدو أن التركيز على علاقات التناسب وتوفيقها في صيغة بنائية أتاحت للتمثيلات أن تستخدم على نطاق واسع منذ عصر أرسطو واستمر الباحثون في استخدامها لتساعد على فهم الظواهر الجديدة، وكثيراً ما يفسر المعلمون الأفكار لتلاميذهم بالتمثيل. كما أن التقارير القصصية لعلماء الابتكار والرياضيات تؤكد أن نمو أي نظرية جديدة يعتمد كثيراً على ملاحظة وتطبيق أي تمثيل يشتمل من محتويات معرفية متباينة، فالنموذج الهيدروليكي للدورة الدموية* Hydraulic model والنموذج الكوكبي Planetary لبنية الذرة تعد بمثابة نظريات علمية وجدت بالتمثيل كما تكتسب المعلومات الجديدة فاعليتها بعلاقاتها المتوازية مع المعلومات السابقة والأخيرة تلعب دوراً مولداً لبناء مخططات معرفية جديدة مع الاحتفاظ بالعلاقات بين الموضوعات.

ويبدو أن التمثيل أمر محتوم لا مناص منه في التفكير الإنساني، حيث وجد كينتش وجرينو (Kintsch & Greeno, 1980) أن حل مفردات التمثيل تساهم في الفهم وحل المشكلات بصفة عامة إذ أن التمثيلات تجعل المفاهيم المجردة أكثر عيانية بتقديم صور عقلية لها، حتى أن "رافين" عرف القدرة العقلية بأنها القدرة على الاستدلال بالتمثيل من خلال معرفة العلاقات بين الخواص المختزنة بالخبرة. ويذكر بلليجرينو (١٩٨٥) أن مشكلات التمثيلات كانت أكثر المفردات انتشاراً لقياس الاستدلال الاستقرائي، وشكلت هذه المفردات جزءاً كبيراً من اختبارات الذكاء عبر حركة القياس العقلي، وكان أول ظهور لها في اختبارات الذكاء وجد متزامناً في اختبار العلاقات المختلطة Mixed relations test لودورث ووللز بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩١١، واختبار بيرت لتكملة التمثيلات Completing analogies test بانجلترا. وقد أقام وودورث ووللز اختبارهما لقياس

* النظام الهيدروليكي نظام إلى يعمل بالماء لنقله مسافة بعدد أو ارتفاع أعلى من ارتفاع المصدر .

مرونة الأداء العقلي Flexibility of mental performance بينما يصف بيرت اختباره كمقياس للعمليات العقلية العليا ويقصد مهارات استنتاج العلاقة فى إطار التداعى بالتمائل. ومنذ ذلك الحين اعتبرت اختبارات التماثلات مؤشراً index للقدرة العقلية العامة بالإضافة إلى كونها مقياساً للاستقراء، وشملت اختبارات الذكاء -على الأقل- فى أحد اختبارات الفرعية مهام للتمائل أو كنمط موحد لهذه المفردات مثل اختبار التماثلات لميلر Miller analogies test واختبار الاستعداد الأكاديمى (المدرسى) Scholastic aptitude Test وتتووع مهام التماثل من حيث المحتوى (لفظى - أشكال هندسية-أعداد) وبات حديثاً أن التحليلات النظرية والتطبيقية للعمليات المعرفية المتضمنة فى حل مهام التماثلات من مجالات البحث الخصبة.

• تجهيز التماثلات اللفظية:

يتطابق العامل العام لدى سبيرمان مع مقدار الطاقة العقلية العامة المتاحة لدى الفرد لتجهيز المعلومات، وهو ما أكدته إيرين وبيتى (Ahern & Beatty, 1981) بأن الطلاب مرتفعى الذكاء يمتلكون قدرة عقلية عالية وأبنية معرفية أكثر فاعلية لتجهيز المعلومات. كما أن مفهوم سبيرمان للعامل العام يتطابق مع مفهوم الجهد العقلي أو المصدر العام لتجهيز المعلومات لدى نورمان وبوبر (Norman & Bobrow, 1975).

ويعتبر نموذج سبيرمان - من وجهة نظر تجهيز المعلومات- من أهم المخططات التنظيمية لدراسة التماثلات حيث افترض أن حل هذه المفردات يتضمن ثلاث عمليات هي:

- فهم الخبرة Apprehension of experience .
- إدراك (استنباط) العلاقات Education of relations .
- إدراك (استنباط) المعلقات Education of correlates .

ومن المعروف أن مفردات التماثلات تأخذ الشكل " أ إلى ب مثل جـ إلى د " مثال: "السماك إلى الماء مثل النجوم إلى السماء"، وهنا تتطابق العملية الأولى لدى سبيرمان مع عملية تشفير الحدود، في إطار المفاهيم الحديثة لتجهيز المعلومات. كما تتفق العملية الثانية مع عملية الاستنتاج في حين تتشابه مع عملية تطبيق العلاقة المستنتجة على الحد الثالث (ج) لإنتاج أى استجابة (د) مثلاً. ورغم أن عمليات هذه النظرية تتلائم تماماً مع الإطار الحديث لتجهيز المعلومات، إلا أن الصعوبة الواضحة فيها تكمن في سطحية وصف هذه العمليات وعدم التحديد الدقيق لها. ويبدو أن هذا النموذج رغم أهميته أغفل عمليتين أساسيتين أولاهما: لكشف العلاقة بين شطرى التماثل والثانية هي العملية التي يظهر بها المفحوص استجابته. كما أن النموذج لم يشر أيضاً إلى الميكانيزمات النفسية التي تؤدي إلى هذه العمليات وكان في حاجة إلى بيانات تجريبية لتأييد هذه العمليات في إطار تجهيز المعلومات، ورغم ذلك فإن ما له يعد أكثر مما عليه.

وقدم شالوم وسكليسنجر (Shalom & Schlisinger, 1980) نموذجاً آخر لتجهيز مهام الاستدلال بالتماثل اللفظي يعد امتداداً لنموذج سبيرمان يميز فيه الباحثان بين عملية انتقاء القاعدة Selection rule وصيغة الربط Connection formula حيث يستخدم المفحوص صيغة معينة لاستنتاج القاعدة بين حدود المفردة سعياً نحو حلها، وتبعاً للنموذج فإن حل مفردة التماثل اللفظي تقتضى عمليتين هما: تشكيل صيغة الربط وتطبيقها ويبدو واضحاً أن هاتين العمليتين تتطابقان مع عمليتي سبيرمان "استنباط العلاقات واستنباط المتعلقة"، وقد يسعى المفحوص إلى تقديم عدد من صيغ الربط قبل أن يحدد أو يقرر أيها يتناسب مع حل المفردة.

وافترض الباحثان أن المفحوص يستخدم تمثيلات داخلية معينة عند تناوله هذه المفردات وهنا قدما استراتيجيتين بديلتين لبعضهما يكمن الفرق بينهما في أن الأولى تشتمل على المعلومات الضرورية فقط لتحديد معنى الكلمة (الحد) في

المفردة دون أى معلومات أخرى إضافية فى حين تتضمن الاستراتيجية الثانية كل المعلومات المتعلقة بمعنى حد المفردة المختزنة بالذاكرة، وعندما يقدم للمفحوص زوج من حدود المفردة يتجه مباشرة على مسار الشبكة السيمانتية التى تربط عقد المعلومات ويصل بذلك على صيغة الربط الملائمة. وتتشكل عملية البحث عن صيغة الربط كلما زاد طول المسار الذى يربط بين عقد المعلومات، وعندئذ قد تستغرق عملية البحث زمناً أطول وما أن يتم انتقاء صيغة ربط مناسبة تنتهى عملية البحث.

وفى هذا الإطار يفترض النموذج أن هناك خمسة مصادر لصعوبة المشكلة هى:

- المسافة (البعد) بين صيغة الربط الأولى والأخيرة بقائمة صيغ الربط المحتملة والمختزنة بالذاكرة.
- درجة وضوح العلاقات.
- درجة التجريد المتضمنة فى المهمة.
- درجة الغموض وعدم التحديد لمعنى حدود المهمة.
- التداعيات المستحثة.

ومن الواضح أن النموذج السابق رغم أنه أخذ ببعض العمليات مثل تشكيل صيغة الربط وتطبيقها وهو ما يقابل فى التراث الحديث عمليتى الاستنتاج والتطبيق على الترتيب. فقد تجاهل عدداً آخر من عمليات الأداء، ولم يشر إلى العمليات المتضمنة فى أداء أنماط مختلفة من التماثلات اللفظية.

كما قدم جونسون (Johnson, 1962) نموذجاً آخر لحل التماثلات اللفظية يتفق مع نظرية سبيرمان ونموذج شالوزم وسيكلزنجير فى إن أداء هذه المفردات يقتضى عمليتين أساسيتين هما الاستقراء والاستنباط أما الاستقراء يقصد به عملية إيجاد العلاقة بين أول حدين، أما الاستنباط فهو عملية تطبيق العلاقة المستنتجة

على الزوج الثاني من الحدود. وسعى جونسون إلى تأييد نموذج بعض البيانات التجريبية مكتفياً بهاتين العمليتين دون أى عمليات أخرى ولم يتعرض لمسألة التمثيل العقلي واستراتيجيات أداء هذه المهام.

ويمكن القول أن الباحثين السابقين استخدموا نوعاً متباينة أطلقوها على ما يسمى فى التراث الحديث لتجهيز المعلومات بعملية الاستنتاج والتطبيق دون الاهتمام بأى عمليات أخرى أو الاهتمام بالتمثيل العقلي واستراتيجيات الأداء، وهو الأمر الذى اهتم به اتجاه المماثلة كثيراً حيث ساهمت برامج هذا الاتجاه فى إلقاء مزيد من الضوء على كيفية التمثيل العقلي لمهام التماثلات اللفظية، وفى هذا الإطار قدم ريتمان ومعاونوه (Reitman et al., 1968) برنامجاً سمي العملاق ABGUS يصلح كبداية لنظرية عامة مبكرة فى الذكاء الإصطناعى.

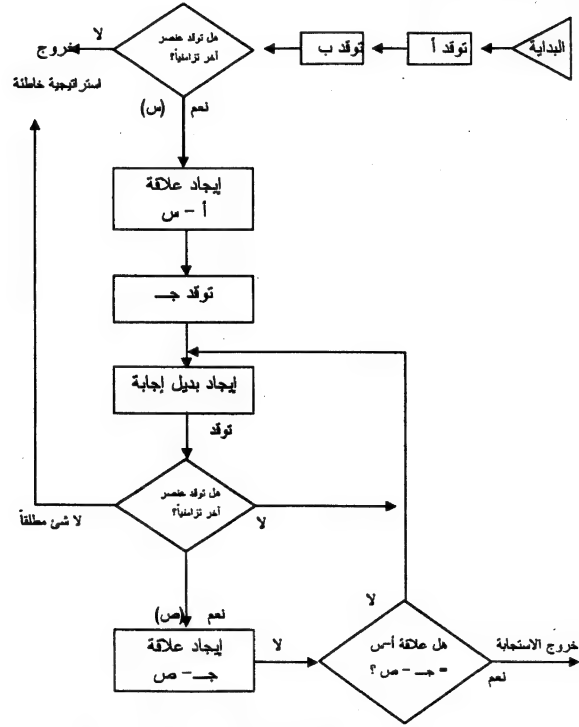
والبرنامج هو منظومة لتجهيز المعلومات تتكون من منفذ مركزى Central executive وشبكة من العناصر السيمانتية تنشط معظم عناصرها متأنية، ومن الوجهة الوظيفية تشبه تجمعات الخلايا الحديثة لدى هب Hebb* ١٩٤١ بالإضافة إلى عدد من الروتينات التجريبية Experimental routines وينتظم نشاط البرنامج فى أربعة مستويات هى من أعلى لأسفل: "المفحوص - المشكلة - الاستراتيجية - خطوة الاستراتيجية". وطبقاً للبرنامج يمكن تصور المفحوص كمجموعة استراتيجيات وقواعد استخدامها فما أن يفهم المشكلة فإنه يولد سلسلة من الاستراتيجيات متخذاً خطوات نحو الحل وتحديث تغيرات فى حالة الشبكة السيمانتية داخل الخطوات المتتالية للاستراتيجية وليس بين هذه الخطوات، وعندما تبدأ خطوة التجهيز تكون الشبكة فى وضع معين، وفى نهاية الخطوة قد تحدث تغيرات

* ينظر هب إلى التفكير على أنه عملية لا يتم التحكم فيها كلية بالاستثارة البيئية، ومع ذلك تتجارب تماماً مع هذه الاستثارة. وطور هب مخطته ليصلح كأداة تتعلق بالتوقع Expectancy والانتباه مع كونه عملية عقلية داخل المخ تنتظم وقتياً.

للعناصر السيمانتية وبالتالي تأخذ الشبكة ككل وضعاً جديداً ولا تحدث تغيرات أخرى حتى تبدأ المرحلة التالية، وبذا تعد خطوة التجهيز دالة مزدوجة، إذ أنها أقل وحدة للسلوك كما أنها أقل وحدة للزمن. ومن جهة نظر البرنامج فإن حدوث تغيرات داخل خطوة التجهيز يتم بالتوازي ويستغرق نفس الزمن. ويفترض البرنامج أن كل عنصر سيمانتى مرتبط بالعناصر الأخرى فى شبكة البنية المعرفية. وما أن يصل نشاط العنصر إلى مستوى معين من التنشيط يقال أن العنصر قد توفد Fire - ما يقابل فى التراث الحديث بالتنشيط - على أن تنشيط العنصر يتم أيضاً بداخل خطوة التجهيز، وعندما لا تنشيط عناصر سيمانتية إلى درجة التوفد تنتهى هذه الخطوة. وطبقاً للبرنامج يتم حل مفردة التماثل كما يلى:

- توفد منظومة التجهيز العنصر، الأول (أ) ثم العنصر الثانى (ب).
- تستكشف المنظومة ما إذا كان هناك عنصر آخر قد توفد مترامناً مع العنصر الأول والثانى أم لا، فإذا لم يتوفد عنصر سيمانتى آخر تصل المنظومة إلى مرحلة الخروج Exit وتفشل الاستراتيجية .
- أما إذا توفد عنصر سيمانتى آخر مثل (س) مترامناً مع أول عنصرين عندئذ تسعى المنظومة لإيجاد العلاقة بين (أ - س). ثم توفد المنظومة العنصر السمانتى الثالث (ج).
- وعندما يتوفد بديل للإجابة - فى حالة المفردات من نمط الاختيار القسرى - واشتعل معه عنصر سيمانتى آخر مثل (ص) مترامناً. تسعى المنظومة لإيجاد العلاقة بين (ج-ص)، فإذا تساوت مع العلاقة (أ-س) حيث س، ص علاقات متماثلة - يتم حل مفردة التماثل. وبذا تصل المنظومة إلى حالة الخروج حيث أن البديل الذى تم اختياره صحيح. أما إذا لم تتوفد العلاقة (ص) عند اختيار البديل الأول، أو أن العلاقة بين (ج - ص) لا تماثل العلاقة (أ - س) يصبح من الضروري إيقاد بديل آخر. وتظل المنظومة فى حالة اشتعال واختبار حتى تصل علاقة (أ - س) مثل (ج - ص) وإذا لم يوجد بديل يتفق مع هذا الشرط تصل

المنظومة إلى مرحلة الخروج فاشلة في حل المفردة. ويمكن توضيح استراتيجية الحل في الشكل التالي:



شكل رقم (٨) استراتيجية حل مهام التماثل كما تصورها
ريثمان ومعاونية (١٩٦٢)

وباستقراء برنامج جونسون نجد أنه يأخذ بعمليات "التشفير والاستنتاج والتنظيم (للعلاقة بين شطرى التماثل) والاستجابة". ورغم أنه تناول مسألة التمثيل العقلي للمعلومات -أفضل من النماذج السابقة- إلا أن هذا الجانب مازال فى حاجة إلى توضيح اضافى.

إذ يبدو أن مسألة التمثيل العقلي لمفردات الماثلات اللفظية مازال يكتنفها الغموض، مما دفع رملهارت وإبراهامسون (Rumelhart & Abrahamson, 1973) إلى محاولة تقديم نموذج آخر يتناول بشكل أعمق هذا الجانب سمي بنموذج اختيار الاستجابة. وافترض الباحثان أن المهمة الاستدلالية البسيطة تتطلب الحكم على التشابه Similarity أو عدم التشابه بين المفاهيم، وأن درجة التشابه هذه ليست مختزنة بصورة مباشرة، ولكنها تستنتج من المعلومات المختزنة بالذاكرة. وفى إطار النموذج تمثل الذاكرة كحيز اقليدس متعدد الأبعاد Multidimensional Euclidean space كما أن الحكم على التشابه بين المفاهيم يرتبط عكسياً بالبعد النفسى بين هذه المفاهيم فى بنية الذاكرة (فى هذا الحيز).

وفى هذا الإطار فإن الاستدلال بالتماثل بعد نوعاً من أنواع الحكم على التشابه بين المفاهيم وهذا الحكم ليس فقط مقدار البعد بين المفاهيم بل يشمل أيضاً اتجاه البعد، ففى المهمة من النمط أ : ب :: ج : د. وتبعاً لافتراضات هذا النموذج يجب أن يصف حل مفردة التماثل بالقول أن طول المتجه Vector distance بين الحدين (أ ، ب) يساوى تماماً طول المتجه بين الحدين (ج ، د) .

ووضع رملهارت وإبراهامسون عدة افتراضات حول أداء مشكلات التماثل التى على غرار المشكلة (أ : ب :: ج - د ، د ، د ، د ، د...) ومن بين هذه الافتراضات ما يلى:

- أن المفاهيم تتطابق مع حدود مفردة التماثل وتحتل موضعاً داخل الحيز متعدد الأبعاد الممثل لبنية الذاكرة .
 - يحدد أيضاً داخل بنية الذاكرة موضعاً للحل الذهني المثالي Ideal solution point يمثل المفهوم موضع الاعتبار. أى أنه من المحتمل تماماً عدم تطابق المفهوم الحقيقي لحد المفردة مع هذا الموضع الذهني المثالي. ولذا فإن الموضع المثالي قد يحمل مفهوماً ما لم يسبق تسميته من قبل سواء فى اللغة العربية أو أية لغة أخرى.
 - أن اختيار الموضع الصحيح للإجابة محكوم بالبعد (المسافة) بين المواضع المختلفة للبدائل وهذا الموضع الذهني المثالي، ولذا فإن مواضع الإجابة الأكثر بعداً عن موضع الحل المثالي يتم اختبارها عادة بصورة أكثر من مواضع البدائل الأخرى الأكثر بعداً.
- ويلاحظ أن هذه الافتراضات تتيح القيام بمتبوعات ترتيبية لاختيار أفضل بدائل الإجابة ولكنها قد لا تتيح بمتبوعات كمية حول البدائل، مما دفع أصحاب النموذج إلى وضع بعض الافتراضات الأخرى حول هذا الجانب، وأشاروا إلى أن المفحوصين يرتبون فئة البدائل باختيار البديل الذى يحتل أول ترتيب ثم تحديد موضعه المتصور ذهنياً. وبنفس الطريقة يتم تحديد مواضع البدائل الأخرى فى الفراغ متعدد الأبعاد بالنسبة للموضع المثالي المتصور ذهنياً وعندئذ يتجاهل المفحوص البدائل التى تم تحديد موضعها من قبل.
- وأكدت البيانات التجريبية ملائمة تنبؤات النموذج بافتراض أن اطراد الترتيب يقل باحتمال اختبار البدائل على مسافات أبعد من الموضع المثالي المتصور ذهنياً وعلى فئة البدائل وليس على حدود معينة فى التماثل ذاته ، وهى نتيجة متوقعة طبقاً للنموذج، إذ أنه يتطلب بارمتر واحد يربط بعد أو مسافة أى بديل عن الموضع المثالي باحتمالات اختيار هذا البديل.

ولكن كيف يستطيع النموذج تقدير أداء مهام التماثل دون بارامترات أخرى للاستنتاج والتطبيق على الأقل - هو ما أشارت إليه النماذج السابقة، وهنا يمكن القول أن النموذج ملائم تماماً لترتيب بدائل الإجابة - في حالة التماثلات من نمط الاختيار - رغم أنه في حاجة إلى إضافة بارامترات أخرى - كما أنه يحدد بشئ من التفصيل التمثيل الداخلى للمعلومات، وإمكانية تقدير بعد المتجه ومقارنتها ببعضها البعض في الحيز متعدد الأبعاد. وعلى الجانب الآخر فإن النموذج اقتصر على صيغة واحدة للتماثلات اللفظية دون تناول الصيغ الأخرى. ويبدو أن الفروق الفردية في إطار هذا النموذج تنشأ من الخطأ في تحديد (تجمع) الأبعاد بين الموضع المثالى المتصور ذهنياً والبدائل المختلفة، ولذا يفترض زيادة زمن التجهيز وزيادة الصعوبة بزيادة تعرج الأبعاد في الحيز السيمانتى. بصفة عامة فإن الباحثين قدما إضافة واضحة في مسألة التمثيل العلى لمفردات التماثل اللفظى .

وقدم ستيرنبرج (Sternberg, 1977) نموذجاً لحل مفردات التماثل في إطار نموذج عام لحل المشكلات الاستقرائية قائم على مدخل التحليل المكونائى، الذى يعد امتداداً لطريقة التحليل المتسلسل لجونسون (١٩٦٢) وتطبيقاً لطريقة الطرح التى ابتكرها دوندز (١٨٦٨) .

وينظر ستيرنبرج إلى التماثل على أنه هرمية من العلاقات، بمعنى أن التماثل يوجد إذا توفرت علاقة ما عالية الرتبة تساوى أو تكافئ بين علاقيتين من رتبة أقل. وشمل النموذج ستة مكونات معرفية لتجهيز مهام الاستدلال بالتماثل، خمسة منها إجبارية هى :

- أ- التشفير Coding أى تعيين خواص وقيم كل حد من حدود المهمة .
- ب- الاستنتاج Inference وهى العملية التى يتم بها اكتشاف العلاقة التى تربط الحد الأول بالثانى .

ج-التصفح العقلي Mapping وهى العملية التى يتم بها اكتشاف العلاقة التى تربط الحد الأول بالثالث.

د- التطبيق Application أى تعميم القاعدة التى تم اكتشافها لتوليد الحد الرابع.
هـ-الاستجابة Response هى العملية التى يتم بها ترجمة الحل إلى استجابة ما.
و- وهناك عملية سادسة (اختيارية) سميت التحقق Justification وهى تتعلق باختبار صدق نتائج العمليات التى تسبق الاستجابة النهائية. ففى بعض التماثلات من نمط الاختيار (صواب -خطأ) قد لا تسمح البدائل بإقامة علاقة مع الحد الثالث تتطابق تماماً مع العلاقة بين الحد الأول والثانى، هنا يلجأ المفحوص إلى عملية التحقق.

وفى إطار هذا النموذج فإن هناك أربع استراتيجيات لتجهيز المعلومات تشترك جميعها فى خاصيتين هما :

- أ- إن العمليات المكونانية واحدة .
- ب- قاعدة توفيق المكونات واحدة أيضاً، وهى الإضافة التامة، حيث تتبع العمليات بعضها البعض فوراً بشكل متسلسل .

بينما تختلف الاستراتيجيات فى أسلوب تجهيز المكونات وفى الزمن المطلوب لتنفيذ كل عملية مكونانية، فاما أن يتم تنفيذ المكون بطريقة شمولية أو بالانتهاى الذاتى. ويمكن تتبع الاستراتيجيات المفترضة من خلال المثال التالى:

(واشنجتون : (١) :: لينكولين : - (٥ ، ١٠))*

- يبدأ المفحوص حل التماثل بتشفير الحد الأول - واشنجتن- ثم تشفير الحد الثانى (١) وعندئذ يختزن فى ذاكرته العاملة حقائق معينة هى:
- أن جورج واشنجتن كان رئيساً أمريكياً - صورته مطبوعة على ورقة

* فضل الباحث الحالى ذكر هذا المثال ليمطى ، وصفاً للتفاصيل التى قدمها صاحب النموذج .

الدولار - كان من ثوار الحرب.

أما الحقائق التي يحتمل أن تتعلق بالرقم (١) هي:

- هذا العدد يمثل أول رقم حسابي يحتل الوضع الترتيبي الأول - ذو مقدار موحد.

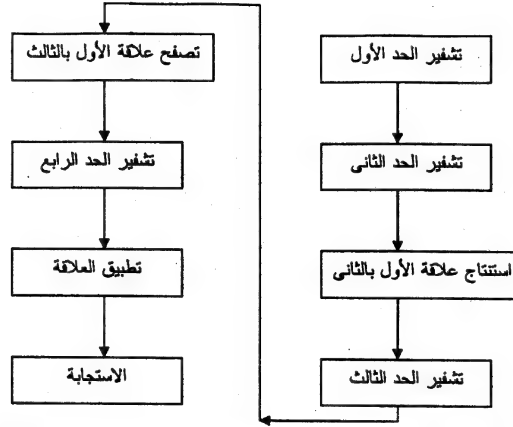
- ثانياً، يستنتج المفحوص العلاقة بين الخواص (الخصائص) المتطابقة لأول زوج من الحدود. وفي المثال فإن خاصيتين من الثلاث خواص التي تم تشفيرها لكل حد ترتبطان معاً ، وتصبح العلاقة المستنتجة هي أن واشنطن أول رئيس أمريكي - صورته مطبوعة على ورقة الدولار الواحد . في حين لا توجد علاقة تربط بين الزوج الثالث من الخواص.

- أن واشنطن كان من ثوار الحرب والمقدار الموحد للرقم (١) - ولذا لا تعطى هذه الخاصية أى قيمة. وبذلك يختزن المفحوص فى ذاكرته العاملة قائمة من الخواص والقيم المتطابقة معها .

- وبعد تشفير الحد الثالث - لينكولن - مع قائمة الخواص التي تشمل "الرئيس السادس عشر - صورته متداولة على ورقة الخمسة دولارات - من ثوار الحرب". عندئذ يتمكن المفحوص من إجراء عملية تصفح عقلي وتنظيم العلاقة بين الحد الأول والثالث، وفي الاستراتيجية الأولى فإن عملية التصفح والاستنتاج والتشفير جميعها عمليات شمولية، وما أن تكتشف العلاقة بين الحد الأول والثالث تختزن فى الذاكرة العاملة كقائمة من الخواص والقيم المتطابقة معها. وهذا يميز المفحوص أن كلا من واشنطن ولينكولن كليهما رئيسان أمريكيان ذوا صور متداولة - من أبطال الحرب .

* يقصد بالخواص ، القيم الخاصة التي تعطى لإبعاد المثير ، فاللون مثلاً يعطى قيمة للأبيض والأحمر والأسود وغيرها (الباحث) .

- وأخيراً شفر المفحوص البدائل (١ ، ٥) وعندئذ يسعى إلى تطبيق علاقة ما من الحد الثالث على البدائل المتاحة تماثل العلاقة المستنتجة من قبل. ويسعى لإقامة العلاقة من لينكولين إلى الرقم (١٠). وهنا لا تنتج العلاقة المطلوبة، فلم يكن لينكولين الرئيس العاشر، ولا صورته مطبوعة على ورقة العشرة دولارات، ولذا يسعى المفحوص إلى إقامة علاقة تماثل من لينكولين إلى الرقم (٥) وينجح في ذلك لأن صورة لينكولين مطبوعة على ورقة الخمسة دولارات، ويصل المفحوص إلى الحل. ويلاحظ أن الحل الصحيح بالنسبة للبدائل المتاحة وليس لأية بدائل أخرى. أى قد لا يكون الحل مثالياً كما أنه في بعض الحالات قد لا تكون العمليات المكوناتية السابقة كافية للتوصل إلى حل موحد للمفردة ، فقد يفشل المفحوص في تشفير أن صورة جورج واشنطن مطبوعة على ورقة الدولار الواحد، أو قد يعتقد خطأ أن صورته مطبوعة على ورقة العشرين دولاراً مثلاً، وفي مثل هذه الحالات لن يتوصل إلى الإجابة الصحيحة ويتطلب الأمر عمليات إضافية يتحقق من خلالها من بديل الإجابة. وإذا فإن عملية التحقق يستخدمها المفحوص مع التماثلات من النمط (صواب/ خطأ) وذلك عندما يكون بديل الإجابة ليس صحيح تماماً أو خطأ تماماً حيث يختبر المفحوص عملياته السابقة لتحديد ماذا كان هناك خطأ ما قد حدث، أو إمكانية استنتاج معلومات إضافية تساهم في التوصل إلى حل مرض للمهمة، والشكل التالي يوضح خطوات الاستراتيجية الأولى :



شكل (٩) خطوات الاستراتيجية الأولى لحل التماثل كما تصورها ستيرنبرج ١٩٧٧

الاستراتيجية الثانية :

يلاحظ أن خطوات الاستراتيجية الثانية تتطابق مع الأولى حتى تشفير الحد الرابع، عند هذه المرحلة فإن عداد الخاصية Attribute counter الذى يساوى صفر فى الاستراتيجية الأولى تزداد قيمته بمقدار واحد، حيث تطبق خاصية واحدة فقط وهى أن لينكولن كان الرئيس السادس عشر، وتفشل هذه الخاصية فى التمييز بين بدائل الإجابة، ولذا يعود المفحوص إلى عداد الخاصية ويزداد مرة أخرى بواحد ، وتطبق الخاصية الثانية "صورته مطبوعة على ورقة الخمسة دولارات"، وهنا يجب أن يميز المفحوص أن البديل (٥) ينسب على قيمة الورقة النقدية التى يرسم عليها صورة لينكولن، وبذا يصل إلى الحل وإذا لم يؤد أى من البدائل إلى حل واضح للمفردة - بعد ما تختبر كل الخواص - يسعى المفحوص إلى التحقق

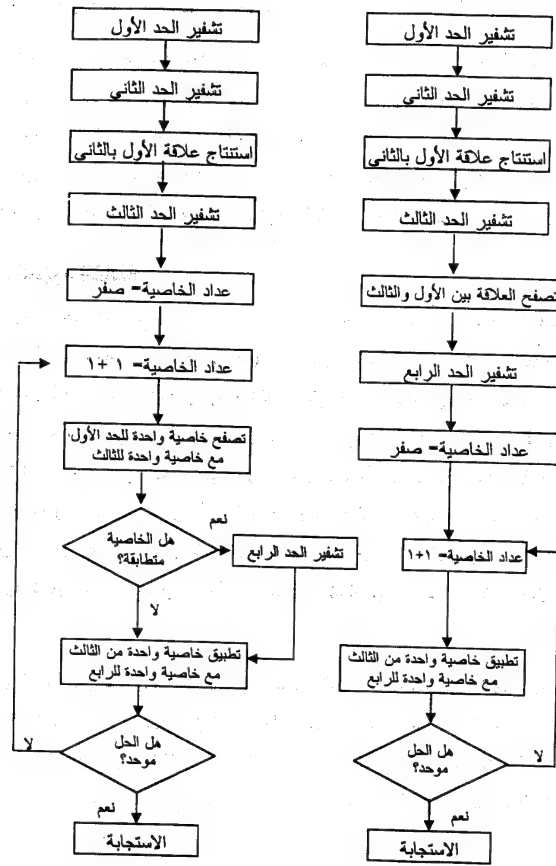
من أحد البدائل كإجابة منفصلة وليست مثالية .

ويلاحظ من الاستراتيجية الثانية أن عمليتي الاستنتاج والتصفح تجهز شمولياً بينما تتم عملية التطبيق بالانتهاء الذاتي، فبينما تطبق جميع الخواص فى الاستراتيجية الأولى، تطبق خاصية خاصة فى الاستراتيجية الثانية كلما احتاج الأمر إلى ذلك، ولذا لا يصل المفحوص إلى الخاصية الثالثة - لينكولين من ثوار الحرب- ويوضح شكل (١٠) التالى خطوات الاستراتيجية الثانية .

الاستراتيجية الثالثة :

وهي تتطابق مع الثانية حتى تشفير الحد الثالث من حدود المفردة ، بعدها يدخل المفحوص فى دوره (حلقة) لاختبار الخواص Attribute-testing loop التي اقتصرت فى الاستراتيجية الثانية على مكون التطبيق فقط، حيث يتضح عقلياً خاصية واحدة ويميز أن واشنتجتن ولينكولين كليهما رؤساء للولايات المتحدة الأول والسادس عشر على الترتيب، وحيث أن عداد الخاصية يساوى واحد فإن المفحوص يشفر الحد الرابع ويطبق الخاصية الأولى وهي أن لينكولين كان الرئيس السادس عشر، ويشمل بتطبيق هذه الخاصية فى التوصل إلى حل موحد، عندئذ يعود لبدء دورة اختبار الخواص كما فى الاستراتيجية الثانية حتى يصل إلى الحل.

ويلاحظ فى هذه الاستراتيجية أن عمليتي التصفح العقلى والتطبيق يتم تجهيزها بالانتهاء الذاتى فى حين أن عملية الاستنتاج هى العملية الوحيدة التى تجهز شمولياً. وفى حين تتطلب الاستراتيجية الثانية تطبيق الخواص الثلاث لحل المفردة، تتطلب الثالثة التصفح العقلى والتطبيق لخاصيتين فقط. يوضح شكل (١٠) خطوات هذه الاستراتيجية .



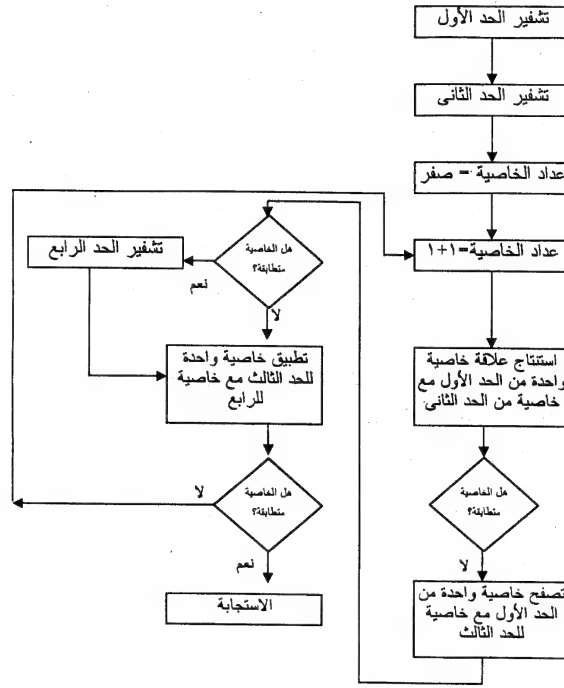
شكل (١٠) خطوات الاستراتيجية الثالثة لحل التماثل ستيرنبرج ١٩٧٧

شكل (١١) خطوات الاستراتيجية الثانية كما تصورها ستيرنبرج ١٩٧٧

الاستراتيجية الرابعة :

تتطابق هذه الاستراتيجية مع الثالثة حتى تشفير الحد الثاني من مفردة التماثل، وهنا يتحول المفحوص إلى دورة اختبار الخواص، وتتم دورة الاختبار بحيث يتم فحص خاصية واحدة فقط كل مرة ومن خلال هذه الخاصية يسعى المفحوص إلى أن يستنتج ويمسح عقلياً ويطبقها على البدائل المتاحة بغية الوصول إلى حل موحد . وإذا لم يتمكن من الحل يعود مرة أخرى لدورة الاختبار بادئاً بالخاصية الثانية بحيث يستنتج ويتصفح عقلياً ويطبقها أيضاً على البدائل المتاحة. ويستمر في هذا الإجراء حتى يصل إلى حل التماثل أو حتى تصبح عملية التحقق ضرورية .

ويلاحظ أن عمليات الاستنتاج والتصفح العقلي والتطبيق جميعها تنفذ بالانتهاء الذاتي في هذه الاستراتيجية، ورغم أن الاستراتيجية الثالثة تتطلب استنتاج الخواص الثلاث لحل المفردة، فإن الرابعة تتطلب استنتاج خاصيتين فقط، ويوضح الشكل التالي خطوات هذه الاستراتيجية .



شكل (١١) يوضح خطوات الاستراتيجية الرابعة

ويشير ستيرنبرج إلى أن الاستراتيجيات الأربع السابقة يمكن تعميمها على تماثلات من محتويات مختلفة - أشكال هندسية، أعداد - كما يفترض أن هناك طريقتين يتبعها المفحوص عند تطبيق العلاقة من الحد الثالث إلى الرابع في

حالة مفردات التماثلات من نمط الاختيار القسري هما:

- ١- طريقة المسح التتابعى لبدائل الإجابة Sequential option scanning وفى هذه الطريقة يقوم المفحوص بتطبيق جميع خواص الحد الثالث على أحد البدائل قبل أن يسعى إلى تطبيقها على بديل آخر ويفترض أن هذه الطريقة بمثابة إجراء وقائى فى مواجهة القرارات المبسرة Premature decision .
- ٢- طريقة المسح المتعاقب لبدائل الإجابة Alternating option scanning وفيها يطبق المفحوص خاصية ما (واحدة) للحد الثالث على جميع البدائل قبل أن يسعى إلى تطبيق خواص أخرى.

ويبدو أن الاختبار الاستكشافى لبعض أنماط التماثلات أظهر حاجتها إلى عملية إضافية أطلق عليها ستيرنبرج "عملية المسح الكلى" Holistic scanning وفى هذه العملية يتم مسح المفردة ككل فى لحظة واحدة، ويفترض أنها عملية عرضية تحدث بصورة موازية للعمليات المتضمنة فى النماذج السابقة فإذا نجحت عملية المسح الكلى هذه يتم حل التماثل بمزاوجة عرضية Template matching ويعلم المفحوص الحل. أما إذا فشلت فإنه يستمر متخذا أية الاستراتيجيات السابقة. ويلاحظ أن هذه العملية تعرف فى إطار تجهيز المعلومات بما يسمى بالتجهيز المزدوج وهى عملية افترضها من قبل كوللينز وكويليان Collins & Quillian (١٩٦٩) وهنت (١٩٧٤) عند دراسة مهام "جملة - صورة" ويعتقد أن ستيرنبرج افترض هذه العملية نتيجة إعداد مهام للتماثلات ذات بنية معينة - فقد أعد مفردات ذات حدود متطابقة مثل أ : أ :: أ : أ (أسد : أسد :: أسد : أسد) وسميت بالتماثلات متطابقة الخواص Degenerate. ومفردات أخرى من النمط أ : أ :: ب : ب أو أ : ب :: أ : ب سميت بالتماثلات ذات الخواص نصف متطابقة semidegenerate. وواضح أن مثل هذه المهام تجدى معها كثيراً عملية المسح الكلى (المستعرض).

كما قد تحدث هذه العملية عندما يكون هناك فرطاً للتعلم بالنسبة لحدود التماثل ويألف المفحوص المفردات تماماً.

ولقد سعى ستيرنبرج إلى تقديم بيانات تجريبية تؤيد نموذج، ورغم وضوح الاستراتيجيات التي فيها ، والتحديد الدقيق لمكونات الأداء، يرى نيسر (Nisser, 1983) أن مكونات الأداء التي تضمنها النموذج ما هي إلا خطوات يؤديها المفحوص عند حل المشكلة. ويبدو أن نيسر متأثراً بأعماله في مجال المماثلة والذكاء الإصطناعي. حيث يسيطر مفهوم خطوة الحل عن مفهوم المكون أو العملية الأولية لتجهيز المعلومات، رغم أن كلاً منهما قد يتطابقان من حيث المضمون بشرط أن يتمكن أصحاب المماثلة من التحديد الدقيق لخطوة الحل. بيد أن ما يمكن ملاحظته بالفعل هو أن ستيرنبرج رغم سعيه إلى استراتيجيات عامة لحل التماثلات وتحديد الفروق الفردية في إطاراً بارامترات الكمون، فإن العمليات نفسها تظل غير نوعية ويتطلب الأمر تنقيحها إذا كان الهدف هو السعي نحو فهم الفروق النوعية والكمية في هذه العمليات. وهذا لا ينفي أن التحليل المكوناتي وما انتهى إليه ستيرنبرج يمثل إسهاماً عظيماً في هذا المجال، مما دفع عدد من الباحثين إلى القيام بعدد من الدراسات أمثال بيليجرينو وجولدمان (١٩٨٣)، جولدمان وبيليجرينو وبارسجهمن وسالتر Goldman, Pellegrino, Parseghion & Sallis (١٩٨٢)، ولطفى عبد الباسط (١٩٨٩)، وغيرهم في محاولات أخرى لفهم الكيفية التي تؤدي بها هذه المهام في إطار التحليل المكوناتي .

عموماً يتضح من خلال عرض نماذج تجهيز مهام التماثلات اللفظية أنها جميعاً أكدت على عمليات واستراتيجيات الأداء، واتفقت فيما بينها - باستثناء نموذج ريثمان ومعاونه - على عمليتي الاستنتاج والتطبيق كما أن النماذج التي لم تصرح بعمليتي التشفير والاستجابة يرى الباحث أنها تسلم بهما ضمناً. ويمكن

القول أن هناك اتفاقاً بين سيبرمان (١٩٧٣) وجونسون (١٩٦٢) وشالوم وسكليسجر (١٩٧٢) ريملهارت وإبراهاسون (١٩٧٣)، وستيرنبرج (١٩٧٧) حول عمليات "التشفير والاستنتاج والتطبيق والاستجابة، ثم يضيف إليها ستيرنبرج عملية التصفح العقلي متفقاً معه في ذلك ريمان ومعاونوه (١٩٦٨) حيث تضمن برنامجهم للذكاء الإصطناعي عملية المزاجية وهي في مضمونها - كما ورد في البرنامج - تشبه دور عملية التصفح العقلي، كما أضاف ستيرنبرج عملية التحقق التي لم تشر إليها النماذج الأخرى وهي ذات العمليات التي أكدت دراسة لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٨٩).

أما من حيث استراتيجيات الأداء، فرغم أن برنامج ريمان ومعاونيه يمثل استراتيجية واضحة كما قدم نموذج ريملهارت وإبراهاسون (١٩٧٣) إسهاماً في توضيح مسألة التمثيل العقلي، إلا أنه لا يعتقد أن يستخدم جميع المفوضين استراتيجية واحدة عند أداء هذه المفردات. وأن ما أنتهى إليه ستيرنبرج (١٩٧٧) يعد أفضل ما قدم في مجال الاستراتيجيات، كما أضافت دراسة لطفى عبد الباسط (١٩٨٩) عدداً آخر من الاستراتيجيات النوعية في هذا المجال يمكن الرجوع إليها إضافة إلى ما قدمه ستيرنبرج .

• تجهيز تماثلات الأشكال :

لقد قدم إيفانز (Evans, 1968) في إطار مهام تماثلات الأشكال الهندسية برنامجاً سمي التماثل Analogy، مستخدماً بعض المفردات التي أعدتها الجمعية الأمريكية للاختبارات التربوية لقياس الاستدلال ، وافترض أن أداء هذه المهام يتطلب تجهيزاً متعمقاً لتعقيد الأشكال الهندسية - مقارنة بالمهام اللفظية - لتأثر عمليات الأداء بمقدار ونمط المعلومات. وطبقاً للبرنامج يتم تجهيز التماثلات الهندسية كالآتي:

- تجزئة مدخلات الأشكال الهندسية إلى أشكال فرعية Subfigures، وتحديد الخواص المختلفة والعلاقات فيما بين هذه الأشكال الفرعية.
 - مزاجية وتوليد القاعدة Matching & Rule generation ويتم ذلك بمزاوجة عناصر الحد الأول مع عناصر الحد الثاني، وتنتج المزاجية في تعبير يصف أى المعلومات يجب حذفها من الحد (الشكل) الأول وأى منها يجب إضافتها إليه، وأى منها يجب مزاجتها مع معلومات الحد الثانى لكى تتحول فئة معلومات الحد الأول إلى تلك الموجودة فى الحد الثانى. وما أن تتم كل المزاجات الممكنة بين الحد الأول والثانى تتركب وتتظم قاعدة ما .
 - تعميم القاعدة والمقارنة Rule generalization and comparison إذ بعد أن تتولد قاعدة ما تصف تحولات الشكل الأول إلى الثانى، يجب توسيع هذه القاعدة لتشمل أيضاً تحولات الشكل الثالث إلى أى من البدائل المتاحة (فى حالة المفردات من نمط الاختبار القسرى). ويتم ذلك بإضافة أو حذف أوصاف معينة من القاعدة السابقة وينتج عن ذلك قاعدة ما تتسع لجميع تحولات المفردة.
- وسعى إيفانز إلى تطبيق برنامجه مستخدماً عشرين مفردة تماثلات أشكال هندسية، بيد أن البرنامج لم يتمكن من أداء سوى خمس عشرة مفردة ، مؤكداً حاجته إلى بعض التعديلات ليتلاءم مع أنماط المفردات التى فشل فى أدائها. ومع ذلك فإن البرنامج يمثل نقطة البداية لفهم متطلبات أداء التماثلات الهندسية، فرغم أن صاحبه لم يقصد مماثلة بالأداء الإنسانى، إلا أنه تضمن عدداً من عمليات الأداء هى "التشفير والاستنتاج والتنظيم أو المزاجية بين العلاقات والاستجابة".
- وإذا نظرنا إلى برنامج إيفانز وبرنامج ريثمان ومعاونيه (١٩٦٨) يبدو أن البرنامج الأول أكثر وضوحاً وتحديداً من حيث العمليات والتماثلات الداخلية عن برنامج ريثمان ومعاونيه، وقد يعزى ذلك إلى أن المعرفة التوضيحية اللازمة لحل المشكلات الهندسية محدودة نسبياً وسهلة لتشابه عناصر مثل هذه المشكلات، كما أن

القواعد التي يجب بناؤها تتألف من تحولات بسيطة أو عمليات يمكن تطبيقها على عناصر لتوليد نواتج موحدة. أما في مشكلات التماثل اللفظي فإن القواعد ليس لها نفس نوعية التحويلات، إذ لا يعنى معرفة وتحديد قاعدة ما أن يستطيع الفرد تطبيقها دائماً لتوليد الإجابة المطلوبة، ويبدو أن هذا السبب جعل مشكلات التماثل اللفظية أكثر صعوبة.

كما قدم هنت برنامجاً آخر لحل مشكلات استقراء الأشكال الهندسية (اختبار مصفوفات رافين). تم كتابة المفردات في إطار روتينات* معينة - مجموعة من الخطوات المتتالية والتي قد تنتهى عند تنفيذها إلى الحل أو تنتهى على خطأ محدد - وافترض هنت روتينين لحل هذه المشكلات، سمي الأول بالروتين الجشطالتي يتعلق باستخدام عمليات الإدراك البصرى، وسمى الآخر الروتين التحليلي analytic algorithm يتضمن عمليات منطقية يتم تطبيقها على الخواص المتضمنة في عناصر المصفوفة. والاختلاف الأساسى بين الروتين الجشطالتي والتحليلي يكمن في طريقة تمثيل العقل لمشكلة المصفوفة، ففي الروتين التحليلي يتم تمثيل عناصر المشكلة كمجموعة من خواص العناصر الفرعية المرتبة هرمياً وليست كأنماط بصرية متكاملة Unitary Visual patterns .

ورغم عدم وضوح العمليات السيكلوجية في هذا البرنامج مقارنة بما قدمه إيفانز، فإن هنت أوضح بطريقة غير مباشرة أن هناك استراتيجيتين - على الأقل - لأداء مثل هذه المشكلات، وهو ما تجاهلته أغلب برامج المماثلة حيث تتوصل إلى برنامج ما وتفترض ملامته لجميع المشكلات والأفراد، وهو ما لا نتفق معه. وفي هذا الإطار توصل جاردنر (١٩٨٣) إلى عدد من مكونات أداء التماثل الهندسية شملت:

* يتطابق الروتين مع مفهوم الاستراتيجية

- تشفير حدود التماثل.
- استنتاج العلاقة بين أول حدين.
- تصفح العلاقة بين الحد الأول والثالث (اختيارية).
- تطبيق نتائج عمليات الاستنتاج والتصفح على الحد الثالث لتوليد حل (حد رابع).

- مقارنة الحد الرابع أو البدائل المتاحة بالحل النموذجي.
- عملية تحقق (اختيارية) لانتقاء أحد البدائل عندما لا تتيسر المزاوجة التامة بين الحد المثالي والبدائل المتاحة " في حالة المفردات من نمط الاختيار القسري".

ويفترض اتجاه التحليل المكوناتي أن تشفير حدود التماثلات الهندسية يتم كمجموعة (قوائم خواص) Feature list حيث يتولد عن المقارنات بين خواص الحد الأول والثاني قائمة بتغيرات الخواص بين هذين الحدين، ثم يتم تصفح وتنظيم تغيرات الخواص بين الحد الأول والثالث لتوليد الحد الرابع المتمم للتماثل وتشكل بذلك قائمة أخرى.

وقد أقر ستيرنبرج (١٩٨٣) ذات الاستراتيجيات التي قدمها في التماثلات اللفظية وسبق الحديث عنها ثم أضاف إليها ثلاث استراتيجيات أخرى. وبالرغم من الاختلافات الواضحة بين نموذج ستيرنبرج وبرنامج إيفانز حيث يمكن وصف الأول على أنه يمثل إجراءات "استنتاج - تطبيق - اختيار"، في حين يمثل برنامج إيفانز إجراءات "استنتاج - مقارنة" وهي اختلافات لها أهميتها البالغة في استراتيجيات الأداء إلا أنه على مستوى المكونات يمكن المقارنة بينهما.

ففي نموذج إيفانز يمكن أن تتدرج العمليات الأساسية تحت:

- تجزئة ومقارنة الأنماط التي تولف حدود المهمة.
- توليد القاعدة والمزاوجة.
- تمييز القاعدة المثلى، وهي عملية اختيارية.

ويلاحظ أن هذه العمليات متطابقة في تصنيفها مع ما انتهى إليه ستيرنبرج مع الاختلافات في عدد العمليات المتضمنة في الأداء. ولقد أقر بيثل فوكس ومعاونوه (Bethell fox el al., 1984) في دراسة قاموا بها المكونات التي توصل إليها ستيرنبرج، بالرغم من أن بياناتهم التجريبية لم تؤيد مكون التحقق عند أداء المفردات السهلة من التماثلات الهندسية-نمط الاختبار- كما أضافت مكونين آخرين لم تتعرض لهما النماذج السابقة هما: الاستنتاج المكاني spatial inference يتعلق باستنتاج التحولات المكانية بين الحدين الأول والثاني، والتطبيق المكاني Spatial application يتعلق بتطبيق التحولات المستنتجة على الحد الثالث. ويبدو أن هذين المكونين تقتضيهما المفردات التي تتضمن تحولات مكانية صعبة إلى حد ما مثل الدوران والعكس. أى أن هناك مكونات معرفية قد تنشط اعتماداً على محتوى المهمة، ويستتبع ذلك أن الأفراد قد يستخدمون مكونات مختلفة عند أدائهم مفردات متباينة في إطار نفس الاختبار التجريبي.

كما قدم ملهولاند ومعاونوه (Mulholland et al., 1980) نموذجاً آخر لحل التماثلات الهندسية، افترضوا فيه العمليات التالية:

- عملية تجزئة أو تحليل عناصر أول زوج من الحدود. وأن الزمن المستغرق في تنفيذ هذه العملية يعد دالة خطية لعدد العناصر التي يجب عزلها، وذلك اعتماداً على ما انتهى إليه بندسين ولارسين (Bundersen & Larsen, 1975) من أن الأفراد يجددون العلاقات بين الأنماط الهندسية بالعزل المتسلسل لعناصر الأشكال الهندسية ثم المقارنة بينها.

- تحليل التحولات Transformation analysis وتوليد قاعدة ما بين أول زوج من الحدود. ويفترض أن ناتج هذه العملية ينتهي بتخزين قائمة افتراضات تشمل أزواج تحولات العنصر على هيئة قائمة "عنصر - تحول".
- تنفيذ المكونين السابقين مرة أخرى على الزوج الثاني من الحدود.

- إجراء عملية مقارنة أو مزاجية، تقارن فيها قوائم الافتراضات لتحديد ماذا كانت قاعدة الزوج الأول تتطابق مع الزوج الثاني أم لا.

وافترض النموذج استراتيجيتين للأداء ، فعندما تكون المفردة صحيحة يفترض أن جميع العناصر وتحولاتها يتم تجهيزها شمولياً، في حين أنه إذا كانت المفردة خاطئة - اعتمد النموذج فيما انتهى إليه على تماثلات هندسية من نمط "صواب/خطأ" - فإما أن تجهز جميع المعلومات قبل أن يصرح المفحوص بأن المفردة خاطئة، أو يتم التجهيز بالانتهااء الذاتي وعندئذ فقد يؤدي أول دليل حول خطأ المفردة إلى الدحض الفوري لها. ويلاحظ أن ستيرنبرج (١٩٧٧) قد توصل إلى هذه الاستراتيجية بيد أنه افترض أنها تتناسب مع فئة مختلطة من المفردات - صحيحة وخاطئة - في حين يبدو أنها أكثر ملائمة للمفردات الخاطئة فقط .

ويمكن القول أن استراتيجية "ملهولاند ومعاونيه تتعلقان بدحض المفردة ، وتشاركان معاً حتى انتهاء مرحلة التجهيز الشمولى لأول زوج من الحدود ، بعدها تبعاً للإستراتيجية الأولى: يبدأ المفحوص في تجهيز الزوج الثانى بطريقة الانتهااء الذاتى بادئاً بتجهيز العنصر أولاً ثم التحول بعد ذلك إلا أن تجهيز العناصر قد يصبح شمولياً إذا كان التحول المتسبب فى خطأ المفردة هو آخر خاصية يتم اختبارها. أما إذا كانت العناصر هى سبب خطأ المفردة ففى هذه الحالة قد ينتهى التجهيز دون تجهز لأى تحولات. ويوضح شكل رقم (١٢) هذه الاستراتيجية .

أما الاستراتيجية الثانية المحتملة لدحض المفردة تتميز بأن المفحوص يختبر جميع عناصر الحد الثالث والرابع قبل تقييم أى تحول ، وعندئذ فمن المتوقع ألا تجهز التحولات عندما يوجد عنصر غير صحيح ويتم دحض المفردة على أساس اكتشاف عدم المزاجية بين عناصر الزوج الثانى ويوضح شكل رقم (١٣) هذه الاستراتيجية .

وقدم سنو (Snow, 1980) استراتيجيتين لأداء مثل هذه المهام سميت الأولى استراتيجية المزاوجة البنائية Constructive Matching strategy وهي استراتيجية مفضلة للطلاب مرتفعي القدرة العقلية وفيها يقيم المفحوص إجابة عقلية مثالية يتم مقارنتها مع البدائل المتاحة للمفردة. أما الاستراتيجية الثانية تسمى "حذف الاستجابة" Response elimination وهي المفضلة لدى الطلاب منخفضي القدرة العقلية وتعد ثانوية لمرتفعي القدرة وتتضمن المقارنة المستمرة بين خواص وحدود جذع المفردة والبدائل المتاحة ، بقصد حذف البدائل غير الصحيحة مباشرة. وأشار سنو إلى أن الأفراد يستخدمون كلتا الاستراتيجيتين عندما تصبح المهام أكثر صعوبة حيث يتحول المفحوص من استراتيجية لأخرى .

ويؤكد بيثل فوكس ومعاونوه (Bethel fox et al., 1984) أن استراتيجية المزاوجة البنائية يستخدمها جميع المفحوصين مع المفردات السهلة حيث تكون الإجابة واضحة وأنه كلما أصبحت المفردة أكثر صعوبة فإن مرتفعي القدرة هم الذين يستمرون فقط في التعامل بهذه الاستراتيجية، ورغم فعالية هذه الاستراتيجية فإنها تسبب عبئاً واضحاً على الذاكرة العاملة، خاصة عندما تكون الاستجابة البنائية معقدة، فمثلاً عندما تتطلب الاستجابة الاحتفاظ بتحويلات ثلاثة عناصر ومقارنتها بأربعة بدائل ربما يتسبب ذلك في نسيان الاستجابة البنائية ويتحول منخفضوا القدرة إلى استخدام استراتيجية الحذف .

ورغم عدم وضوح مكونات هاتين الاستراتيجيتين، إلا أنهما تكشفان عن أن الأفراد يختلفون في فعاليتهم عند اختيار استراتيجية الأداء ومرونتهم في تغيير الاستراتيجية تبعاً لمتطلبات المهمة، وهو ما أكدته نتائج لطفي عبد الباسط إبراهيم (١٩٨٩). وبرهنت أيضاً أن عمليات الأداء الأساسية هي :

- التشفير، أي تحليل العناصر والتحويلات التي تولف حدود التماثل.
- الاستنتاج، أي توليد أو تعيين القاعدة التي تربط الحد الأول بالثاني.

- التطبيق، أى تعميم القاعدة بالنسبة للزوج الثانى من الحدود.
- المقارنة (المزاوجة) بين البدائل المتاحة والحل ذهنى المثالى.
- الاستجابة .

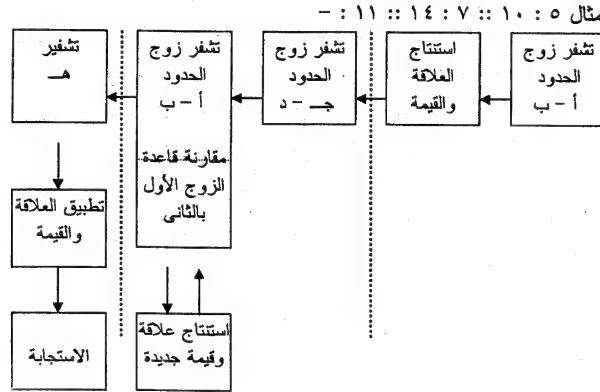
ويتفق جميع الباحثين حول هذه العمليات كعمليات أساسية فى حين أضاف ستيرنبرج وجاردنر (١٩٨٣) عمليتى التصفح العقلى والتحقق، ويبدو أن إضافة أو حذف بعض مكونات الأداء تعزى فى المقام الأول إلى متطلبات المهام وقدرات المفحوصين.

أما من حيث الاستراتيجيات فقد برهنت هذه النماذج على استخدام المفحوصين استراتيجيات مختلفة عند أداء التماثلات الهندسية، حيث قدم برنامج هنت (١٩٧٤) استراتيجيتين مختلفتين تنتهيان فى أغلب الحالات بالحل الصحيح، وقدم سنو (١٩٨٠) استراتيجيتى المزاوجة البنائية وحذف الاستجابة. وأضافت دراسة لطفى عبد الباسط إبراهيم عدداً من الاستراتيجيات النوعية الأخرى.

• تجهيز مهام تماثلات الأعداد:

بالرغم من أن مشكلات الاستقراء العددي Numerical induction مثل تماثلات الأعداد وسلاسل الأعداد، تمثل فئة بارزة لمشكلات استقراء القاعدة أو العامل العام على حد سواء، فإن المعلومات المتوفرة حول كيفية أداء هذه المهام، خاصة تماثلات الأعداد قليلة نسبياً لتأخر البحث فى هذا المجال، ولم يتمكن الباحث الحالى -فى حدود علمه- من الحصول سوى على دراسة واحدة مرتبطة بمتطلبات تجهيز مهام الاستدلال بالتماثل العددي. بيد أن نتائج هذه الدراسة مع دراسات - نماذج- تكمل سلاسل الأعداد قد تقدم تصوراً واضحاً حول المتطلبات المعرفية لأداء هذه المهام .

ولقد أشار هولزمان وزملاؤه (Holzman et al., 1972) إلى أنه بالرغم من تأخر البحث في كيفية حل تماثلات الأعداد ، إلا أنه يكن تطبيق نموذج عام لحل التماثلات على هذه المهام لمعرفة المتغيرات الرئيسية التي يمكن أن تؤثر في حلها، والشكل التالي يوضح نموذج حل المشكلات النموذجية لتماثلات الأعداد من الصيغة (أ:ب::ج:د:هـ:-)



شكل رقم (١٤) النموذج العام لحل تماثلات الأعداد

عن هولزمان وزملاؤه ١٩٨٢

ويلاحظ من النموذج العام أن هناك ثلاث مراحل للتجهيز: الأولى يتم فيها تشفير أول زوج من الأعداد واستنتاج العلاقة والقيمة (مقدار حسابي). والعلاقة والقيمة تعدان بمثابة المعلومات الأساسية التي تنتقل إلى المرحلة الثانية من التجهيز، حيث تشكل قاعدة مبدئية للحل .

وفي المرحلة الثانية يتم تشفير الزوج الثاني من الحدود واستنتاج العلاقة

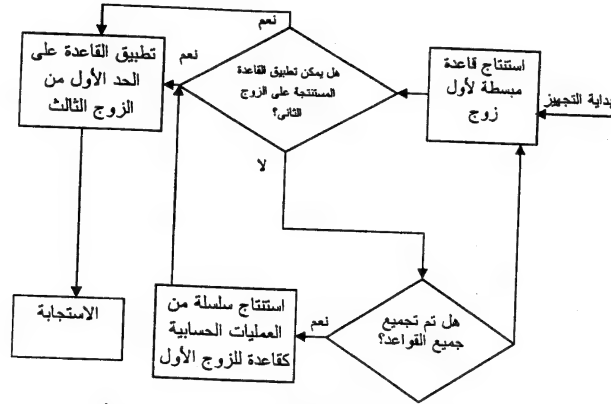
والقيمة بينهما (القاعدة) ثم مقارنة قاعدة الزوج الأول بقاعدة الزوج الثاني، فإذا اتفقت القاعدتان يستمر التجهيز وينتقل المفحوص إلى المرحلة الثالثة حيث يشفر فيها الحد الأول من الزوج الثالث وتطبيق العلاقة والقيمة على هذا الحد لإنتاج (توليد) الحد المتبقى .

ويلاحظ أنه في ضوء النموذج العام لحل التماثلات العددية البسيطة أنها تقتضى خمسة مكونات للتجهيز هي: "التشفير والاستنتاج والمقارنة والتطبيق والاستجابة". ويبدو أن أداء مشكلات تماثلات الأعداد خاصة الصعبة لا يتم دائماً كسلسلة بسيطة مستقيمة - كما في الشكل السابق - فقد تكون العلاقة المستنتجة من الزوج الأول غير مناسبة للزوج الثاني وهو ما يسمى بالغموض العلاقى Relational ambiguity ، فمثلاً المشكلة التالية : $2 : 4 :: 9 : 11 :: 15 : -$ فلاستنتاج الأول (المبدئى) للمشكلة هو "الضرب $\times (2)$ ، أو مربع العدد، أو إضافة (2). وعند تطبيق الاستنتاج الأول والثاني فلا يحققان الزوج الثاني من المفردة، ولذا يستمر البحث عن قاعدة جديدة .

كما قد يكون الغموض العلاقى متضمناً في الزوج الثاني من المفردة وعندها تصبح المهمة أكثر صعوبة ويزداد العبء المعرفى على الذاكرة العاملة، لأن المهام في هذه الحالة تتطلب تعاون وتوافق معلومات كثيرة أكثر مما تتطلبه قواعد المفردات البسيطة .

كما أن نمط العملية الحسابية المتضمنة في المهمة ومقدارها يؤثران أيضاً على صعوبة المشكلة وبالتالي على خطوات التجهيز، فالمشكلة مثل ($20 : 16 :: 11 : 7 :: 6 : 1$) تتضمن عملية واحدة هي الطرح وقيمتها (4). أما المشكلة ($3 : 7 :: 9 : 19 :: 4 : -$) تتضمن عمليتين حسابيتين هما الضرب والجمع ، وتصبح قاعدة هي الضرب $\times (2)$ وإضافة (1). إلا أن المفحوص إذا قام بإجراء

تحقق للوقوف على صحة الاستنتاجات الأولية لأول زوج من المهمة سوف يستبعد الاستنتاجات غير الصحيحة ويسعى إلى استنتاجات جديدة. وبالرغم من أن المفحوص يجب أن يسعى إلى استنتاج قواعد مبسطة أولاً فإذا فشل في حل المهمة يبحث عن سلسلة من العمليات الحسابية تتوافق جميعها كقاعدة للمهمة (المشكلة) ويمكن تصور حل التماثلات العددية الصعبة في الشكل التالي :



شكل (١٥) يوضح استراتيجية حل التماثلات العددية الصعبة

ومن ثم فإن المشكلات المعقدة من تماثلات الأعداد قد تتطلب المكونات التالية "التشفير والاستنتاج والمقارنة والتطبيق والتحقق والاستجابة". وهى العمليات المكونة التي أنهت إليها دراسة لطفى إبراهيم (١٩٨٩).

ثانياً : تجهيز مهام تكملة السلاسل :

تعتبر مشكلات تكملة السلاسل أحد الاختبارات الفرعية الهامة في عدد من اختبارات الاستعدادات والذكاء، وتوجد هذه المفردات كسلاسل حروف -أعداد- أشكال هندسية، وفي جميع الحالات فإن بنية المهمة واحدة، إذا أن عناصر السلسلة مرتبة تبعاً لقاعدة ما أو تبعاً لبعض العلاقات النوعية بين حدود السلسلة، ومهمة المفحوص أن يستقري العلاقات الأساسية ويولد الحد التالي فيها.

ويذكر كلاهر ووالس (Klahr & Wallace) أن القدرة على اكتشاف التناسق تعد بمثابة مهارة معرفية ضرورية للفرد، وأن هناك نزعة فطرية لدى الأفراد للبحث عن الأنماط المتسلسلة، وحتى عندما لا يوجد تسلسل ما يسعى الأفراد لإقامة نمط ما يمكنهم من التنبؤ بالتسلسل^(١). ويرى فريق من الباحثين أن المتطلبات العقلية اللازمة لأداء مهام تكملة السلاسل تتشابه إلى حد بعيد مع المتطلبات العقلية لحل التماثلات. ولكن كيف يتعامل المفحوص مع مهام السلاسل؟ وكيف يتم تمثيلها عقلياً؟ وما هي العمليات التي ينفذها؟ والصعوبات المتضمنة في أدائها؟. يمكن تتبع الإجابة على هذه التساؤلات من خلال الأعمال التي تمت في هذا المجال والتي تأثرت جميعها بما قدمه سيمون وكوتوفيسكي (Simo & Kotovsky, 1963)، وكوتوفيسكي وسيمون (١٩٧٣) حيث قدم الباحثان برنامجاً (١٩٦٣) لحل مهام تكملة سلاسل الحروف يتألف من جزئين (مولد النمط-استكمال النمط)، ثم قاما باختباره على مفحوصين من البشر (١٩٧٣) وقدا فيه عدداً من مكونات الأداء شملت:

* فضل الباحث الحالي عدم فصل نماذج تجهيز مهام تكملة السلاسل في بعد المحتوى (أشكال ، رموز ، أعداد) حتى تعطى نسقاً موحداً لكيفية تجهيز هذه المهام خاصة لعدم توافر تراث سيكولوجي يغطي كافة المحتويات في نسق واضح

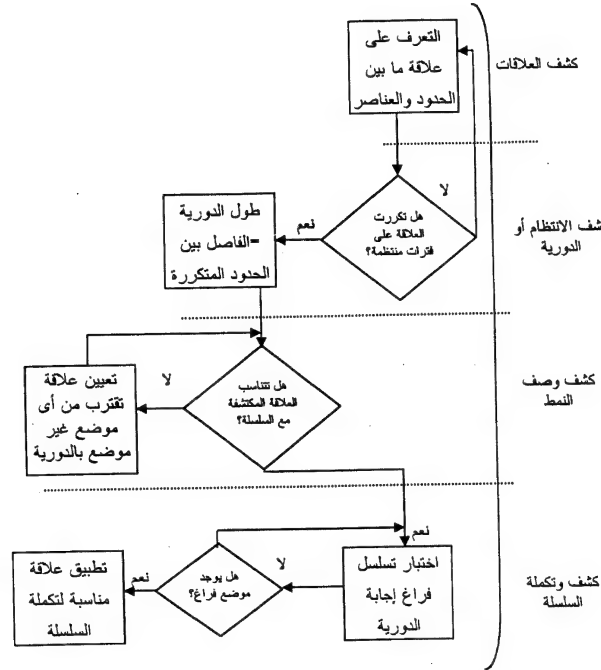
(١) يقصد بالتسلسل تنظيم وحدات المعلومات في ترتيب خطي على النحو كان تكون س أكبر من ص مثلاً .

- مكون كشف العلاقات Relations detection ويتطلب ذلك من المفحوص أن يسمح عقلياً حدود السلسلة ليعرف كيف يرتبط أحد حدودها بالحدود الأخرى إذ أن السلسلة تتشكل من وحدات وتوجد فيما بين الوحدات علاقات. وهذه العلاقات في حالة سلاسل الحروف أبسط وأقل منها في حالة سلاسل الأعداد. فعندما حلل سيمون وكوتوفيسكي اختبار سلاسل الحروف (لثريستون) وجدا أن مفرداته تتضمن ثلاث علاقات فقط هي: التطابق Identity (أي تكرار الحرف) وعلاقة الحرف التالي Next أو التحرك للأمام في أبجدية الحروف مثل أ ب ت أو التحرك العكسي مثل د ج ب. بينما يذكر هولزمان وزملاؤه (١٩٨٢) أن سلاسل الأعداد تتضمن علاقات عديدة متباينة، إذ أن السلسلة قد تشمل عمليات حسابية مختلفة، كما يمكن أن يتباين مقدار العملية الحسابية التي تربط عناصر السلسلة، كما تزداد علاقات السلسلة تعقيداً عندما تتطلب تسلسلاً هرمياً للعمليات الحسابية فمثلاً السلسلة " ٣٦ ٣٤ ٣٠ ٢٢ " تتطلب عملية طرح، ولكن المقدار المطروح يتضاعف. ولذا يكون الأفراد تنظيمات هرمية من أنساق القواعد عند تعلم النمط المتسلسل.
- مكون كشف الانتظام أو دورية السلسلة Detection component وتحديد القاعدة. وذلك بالبحث عن العلاقة التي تتكرر بانتظام وتشكل دورة تامة للنمط. وهناك مدخلان لاكتشاف دورية السلسلة أولهما: مدخل التجاور Adjacent approach ويحدد طول الدورية باكتشاف عدم وجود الانتظام في العلاقات بين العناصر (الحدود) المتجاورة. الثاني، مدخل عدم التجاوز Non-adjacent approach ويحدد الدورية باكتشاف الفاصل المنتظم الذي بعده تتكرر نفس العلاقة، فمثلاً السلسلة ٤٥ ٣٦ ٤٤ ٣٦ ٤٣ ٣٦ تكشف دوريتها طبقاً لهذا المدخل بأن يذكر المفحوص أنها علاقة طرح (-١) تفصلها أعداد متطابقة تتكرر كل موضع ثان من السلسلة. وإذا افترض أن العلاقة المكتشفة مبدئياً ليست مكررة

ولا منقطعة على فترات فاصلة منتظمة، عندئذ يجب أن يبحث المفحوص عن علاقة جديدة تتصف بهذا الانتظام.

- مكون توليد ووصف النمط Pattern Generating and Description Component إذ بعدما يكتشف المفحوص دورية السلسلة يجب عليه أن يتعرف على علاقات كل المواضع المتبقية بالسلسلة لكي يحدد القاعدة التي تشمل جميع العناصر (الحدود). أى أن المكون يختص باختبار القاعدة المستنتجة.
- مكون تطبيق القاعدة Application وتوليد عناصر إضافية مطلوبة لحل السلسلة وتسمى هذه العملية Extrapolating .

وقد أقر كثير من الباحثين هذه المكونات (العمليات) (Butterfield et al., 1985) ويوضح الشكل التالي استراتيجية أداء مهام السلاسل.



شكل (١٦) يوضح خطوات استراتيجية تكملة السلاسل حروف أعداد

ويتفق الباحثون على أن طول دورية السلسلة يرتبط بصعوبة تمثيلها وحلها فالسلاسل ذات الدورات الطويلة أكثر صعوبة من السلاسل ذات الدورات القصيرة. كما أن عدد قواعد التذكر التي يجب توظيفها تعد مصدراً آخر للصعوبة، وبالتالي فالسلاسل التي لا تتضمن تحريكاً لسلاسلها الفرعية لا تتطلب قوائم تذكر، ويسهل حلها مثل المشكلة ٦٤ ٦٤ ٦٤ ٦٤ ، أما المشكلة ٢ ٧ ١١ ١٥

١٩. تستلزم عملية حسابية (+٤) ويتطلب وصف واستقراء هذه السلسلة نقل أى عنصر منها إلى موضع ما بالذاكرة العاملة ، ثم زيادة هذا الموضع بمقدار (٤٠) ، ومن ثم توليد الحد التالى ، وتتطلب بذلك قائمة تذكر واحدة .

أما المشكلة ٣٦ ٣٤ ٣٠ ٢٢ تتطلب علاقة هرمية يتضاعف فيها مقدار المطروح ويتطلب ذلك أن ينتقل العدد فى موضع ما بالذاكرة العاملة، وعلى المفحوص أن يختزل هذا العدد بطرح القيمة المتغيرة والتي يجب الاحتفاظ بها أيضاً فى الذاكرة العاملة ثم زيادة قيمة المطروح بتولد الحد التالى (قائمتان).

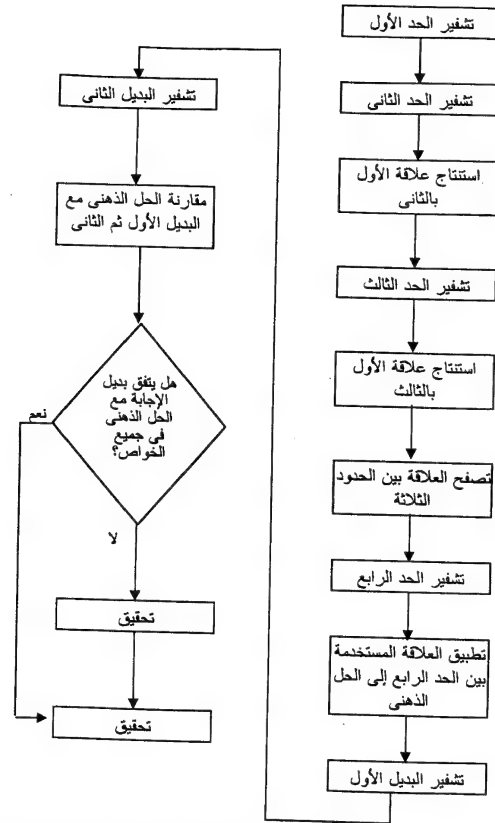
ويشير كيتوفيسكى وسيمون (١٩٧٣) إلى أن مصادر الصعوبة أيضاً فى أداء مشكلات سلاسل الحروف هى أن المفحوصين قد لا يألّفون الأبجدية المستخدمة فى السلاسل وعندئذ لا تكفى ذخيرتهم من العلاقات لاستقراء علاقات السلاسل. ويضيف إيجان وحرينو (Egan & Greeno, 1979) أن المفحوصين يختزنون لحظياً سلسلة العناصر (حروف - أعداد - أشكال) ثم يحاولون إيجاد العلاقات بين عنصرين متتابعين أو أكثر فإذا تعرف المفحوص على الفئة العامة للعلاقات المتضمنة فى السلاسل الفرعية يصبح الاستقراء واضحاً وينتهى بالحل، وهنا يصبح عدم قدرة المفحوص على تنظيم وتسجيل العلاقات التى يكتشفها فى وصف متماسك للنمط. يمثل محوراً هاماً لأداء هذه المهام، من وجهة نظر هؤلاء الباحثين.

كما سعى كلاهر ووالس Klahr & Wallace ١٩٧٠ (١٣٧ : ٢٤٥) إلى تقديم استراتيجية أخرى لحل مشكلات تلك السلاسل، افترضوا فيها أن الأفراد يؤدون هذه المهام ببناء عوارض معرفية Cognitive Templates تزداد فى الاتساع حتى تصل إلى نمط ما يتكرر بصورة دورية، فمثلاً يتم بناء العارضة المعرفية لسلسلة ما ما لآتى:

١-المشكلة ح ض ح ح ض ح ح

للنمط فى حين أن نموذج العارضة يفترض أن المفحوص يقيم نمطاً صحيحاً للمشكلة قبل أن يراها بكاملها، حيث يبدأ فى التعامل مع حدود المشكلة من اليمين إلى اليسار سعياً للتوصل إلى النمط الصحيح. ويبدو أن هذا الإجراء ينطوى على افتراض منطقي بالنسبة لبرامج الحاسبات بيد أنه غير منطقي سيكولوجياً، فقد يتصفح المفحوص عقلياً حدود السلسلة أولاً وإذا تمكن من اكتشاف النمط بسهولة يصل على الحل ، وفى المقابل يبدأ فى بناء العوارض المعرفية وفقاً للتسلسل السابق.

وعندما سعى ستيرنبرج وجاردنر (١٩٨٣) إلى توسيع نموذج الاستدلال بالتمائل ليشمل أداء مهام تكملة السلاسل وافترض الباحثان سبعة مكونات لتجهيز هذه المهام هي: التشفير - الاستنتاج - التصفح - التطبيق - المقارنة - التحقق - الاستجابة . ويلاحظ أن المكونات المفترضة أكثر مما قد تتطلبه أداء هذه المهام - سلاسل أشكال هندسية ، صيغة اختيار من متعدد - وبالفعل لم تؤيد البيانات التجريبية مكوني التصفح والتحقق كمكونات ضرورية للأداء . إذا أن استنتاج المفحوص لعلاقة تتابع حدود السلسلة يلغى ضرورة عملية التصفح العقلي، كما نعتقد أن عملية المقارنة تتعلق بالمهام من نمط اختيار من متعدد لمقارنة الحل المثالي المتصور ذهنياً مع البدائل المتاحة. وتتضح مكونات الأداء والاستراتيجية التى افترضها ستيرنبرج وجاردنر فى الشكل التالى .



شكل رقم (١٧) مراحل استراتيجية تجهيز مهام تكملة السلاسل

ويبدو أن ستيرنبرج لم يتناول بعمق أداء مهام تكلمة السلاسل، حيث اكتفى بدراسة مفردات سلاسل أشكال في نمط واحدة - الاختيار من متعدد - وأهمل الأنماط الأخرى في بعد المحتوى . وعموماً فإن متطلبات مهام تكلمة السلاسل (حروف، أعداد، أشكال) تشمل أساساً منظومة توليد النمط مع متطلبات محدودة نسبياً لتحديد العلاقات بين الحدود، وهذه العلاقات محدودة في حالة سلاسل الحروف. وبالنسبة لسلاسل الأعداد يدرك المفحوص بسرعة الاختلافات بين الأعداد المتتالية في السلسلة وعندئذ تكمن الصعوبة الأساسية في عملية توفير العلاقات معاً في نمط ما أكثر من فهمها . وفي بعض سلاسل الأشكال الهندسية قد يقتضى الوصول إلى القاعدة إضافة أجزاء إلى الشكل أو إجراء تحويلات لأجزاء معينة فيه، وفي بعض السلاسل يكون المكون الهام هو اكتشاف دورية السلسلة .

عموماً يمكن القول أنه رغم تباين العناوين التي قدمتها النماذج السابقة لمكونات أداء هذه المهام، وعدم التركيز على المكونات أحياناً والاهتمام بالاستراتيجيات أحياناً أخرى، فإن استقراءها وتحليلها يسفر عن تحديد المكونات الأساسية التالية :

- ١- التفسير.
- ٢- اكتشاف دورية السلسلة أو ما يعرف بمكون الاستنتاج .
- ٣- مقارنة أو مزاجية القاعدة المستنتجة من الدورية الأولى مع قاعدة الدورية الثانية .
- ٤- تطبيق القاعدة .
- ٥- الاستجابة .

ويرى الباحث أن هذه المهام عندما لا تكون من نمط "الكلمة" فإنها تتطلب عملية أخرى مثل التحقق. وبالرغم من أن هذه العمليات تتفق مع المكونات اللازمة لأداء مهام التماثلات، إلا أنها أقل في عددها، إذ أن أداء هذه المهام أسهل من أداء

مهام التماثلات، ويبدو أن مكونات الأداء في حالة السلاسل تقتضى أزمنة تجهيز أقل عنه في حالة التماثلات وتكمن صعوبة أداء مهام السلاسل فى عدم ألفة المفحوص بالأبجدية المستخدمة فى السلسلة، فقد تكون ذخيرة الفرد محدودة من حيث العلاقات اللازمة لاستقراء السلسلة، أو قد يكون الفرد غير قادر على تنظيم العلاقات التى يكتشفها فى نمط واضح يمثل قاعدة المشكلة. ويعتبر نموذج سيمون وكوتوفيسكى إطاراً جيداً لتحليل بروتوكولات الاستجابات الصحيحة وغير الصحيحة رغم أن العمليات المتضمنة به تظل غير نوعية إلى حد بعيد ومع ذلك فهو يمثل استراتيجية واضحة .

أما الاستراتيجيات الأخرى التى قدمت فى هذا المجال مثل استراتيجية العمل من الخلف إلى الأمام (بيترفيلد ومعاونوه، ١٩٨٥)، واستراتيجية العوارض المعرفية (كلاهر ووالسن، ١٩٧٠) واستراتيجية ستيرنبرج وجاردنر (١٩٨٣) تتباين فيما بينها من حيث مراحل التجهيز، وقد يتعذر الحكم بأن أيّاً منها أفضل من الأخرى لأداء مهام ذات متطلبات معينة، أو أيّاً منها أفضل للأداء بصفة عامة من الأخرى، إذ ربما تلعب العوامل الثقافية وأساليب التربية دوراً حاسماً فى تفضيل المفحوصين التعامل مع أى من هذه المهام باستراتيجية ما .

الفصل الخامس

التفكير الاستنباطي

بعد أن عرضنا في الفصل السابق لعمليات واستراتيجيات والبرامج المبكرة للتفكير الاستقرائي، نعرض فيما يلي لمكونات واستراتيجيات النوع الثاني من التفكير الاستدلالي (الاستنباط)، حيث تنتظر جونسون لارد (Johnson-Laird) (1986) إلى الاستنباط على أنه عملية تركيبية Synthetic process يصل خلالها المفكر إلى الحالات الخاصة من القاعدة العامة. وتعتبر أن القياسات المنطقية Syllogisms أشهر صور هذه القدرة العقلية، ويتعلق القياس المنطقي بتقييم اتساق القضايا* وعما إذا كانت النتيجة تلزم بالضرورة عن المقدمات أم لا. وفي هذا الإطار فإن هناك ثلاثة أنواع من القياس المنطقي هي:

١- القياس المنطقي غير الشرطي (الحملی) Categorical syllogisms

٢- القياس المنطقي الشرطي Conditional syllogisms.

٣- القياس المنطقي الخطي Linear Syllogisms.

ولهذه الأنواع من القياس تاريخ طويل في اختبارات الاستدلال والذكاء العام ، ومنذ فترة قصيرة تحولت الجهود البحثية نحو دراسة مكونات واستراتيجيات أداء

* يرى المناطقة أن القضية هي وحدة التفكير وأنها هي العبارة أو الجملة التي تحمل الصدق أو الكذب لذاتها بصرف النظر عن قائلها. وتتكون القضية من موضوع Subject ومحمول Predicted ورابطة Copula والأخيرة هي اللفظ الذي يدل على الصلة بين الموضوع والمحمول في القضية وقد تكون الرابطة موجبة أو سالبة، فإن كانت موجبة، كانت القضية موجبة لأنها تقرر الاتصال بين الموضوع والمحمول، أما إذا كانت سالبة ، كانت القضية سالبة لأنها تقرر الانفصال بين الموضوع والمحمول في القضية .
وتتقسم القضايا من حيث الحكم - أي من حيث المعنى الذي تلعبه القضية - إلى نوعين هما:
- شرطية - إذا كان الحكم في القضية مشروطاً بشرط معين - وهنا إما أن تكون القضية شرطية متصلة مثل إذا اجتهد الطالب نجح في الامتحان ، أو شرطية منفصلة مثل * أخى إما موجود بالمنزل أو غير موجود به .
- قضايا حملية والتي لا يكون الحكم فيها مقيداً بشرط معين بل ينصرف إلى الموضوع بشكل مباشر .

مهام الاستنباط يمكن عرضها فيما يلي :

أولاً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقي غير الشرطي:

يتكون القياس المنطقي غير الشرطي من مقدمتين تصنف كل منها العلاقة بين حدين، ويلي المقدمتين نتيجة أو مجموعة استنتاجات، على أن النتائج والمقدمات تأخذ أربعة أنماط هي:

- قضية كلية موجبة (مثبت عام) مثل " كل أ هو ب ".
- قضية كلية سالبة (منفى عام) مثل " لا أ هو ب ".
- قضية جزئية موجبة مثل " بعض أ هو ب ".
- قضية جزئية سالبة مثل " بعض أ ليس ب ".

ولقد تركزت الأعمال المبكرة في القياس المنطقي غير الشرطي حول أخطاء هذا النوع من الاستدلال فقد أشار ديكستين (Dickstein, 1975) إلى أن وودورث وسلز (١٩٣٥) توصلا إلى أن الأفراد يقبلون النتيجة التي تتفق مع الحالة النفسية المتولدة عن سياق المقدمات، وهو ما يسمى بفرض أثر الجو Atmosphere effect Hypothesis ويقصد به أن العبارة في مقدمات القياس تحمل إلى حد ما انطباعاً كلياً بأن النتيجة تتبعها بشكل طبيعي، مما يؤدي إلى قبول العكس الباطل للقضية وتبعاً لهذا الفرض فإن :

- المقدمة السالبة تولد جواً سالباً حتى إذا كانت المقدمة الثانية موجبة.
- المقدمة الجزئية تولد جواً جزئياً حتى إذا كانت المقدمة الثانية كلية.

وهذه الأخطاء تصبح أكثر وضوحاً عندما نستخدم لغة الرموز في القياس، أما في حالة استخدام العبارات العيانية يكاد يكون هذا الخطأ نادراً ويبدو أن فرض أثر الجو ينطوي على تجهيز سطحي لمعلومات المقدمات، حيث يتأهب المفحوص بسرعة وينظم الانطباع الكلي للموقف ثم يستجيب وفقاً لذلك دون تحليل دقيق

واستعراض كاف لعلاقات المشكلة.

وبعد أكثر من عشرين عاماً من ظهور فرض أثر الجو قدم تشابمان وتشابمان (Chapman & Chapman, 1959) تفسيراً بديلاً لأخطاء هذا النوع من الاستدلال، حيث أشارا إلى أن هناك عمليتين^{*} تتسببان في أخطاء الاستدلال الصوري هما "العكس غير المنطقي Illogical Conversion والاستنتاج الاحتمالي Probabilistic Inference. إذ أن كثيراً ما يعكس المفحوص القضية "كل أ هو ب" إلى "كل ب هو أ"، ويعكس القضية "بعض أ ليس ب" إلى "بعض ب ليس أ" رغم أن هذه الاستنتاجات غير صحيحة منطقياً. هذا وتبدو أخطاء العكس واضحة في القضايا غير المجردة فمثلاً "كل الكلاب حيوانات" لا يلزم عنها أن "كل الحيوانات كلاب" كما أن "بعض الرجال ليسوا سياسيين" لا يلزم عنها أن "بعض السياسيين ليسوا رجالاً".

كما أن الاستنتاج الاحتمالي قد يكون مقبولاً ظاهرياً ولكنه ليس صحيحاً دائماً فمثلاً "بعض الأيام الباردة ممطر"، "بعض الأيام الممطرة غير سار"، يستنتج المفحوص أن "بعض الأيام الباردة غير سار". وأعتقد الباحثون أن هاتين العمليتين أفضل تقدير لأخطاء الاستدلال عن فرض أثر الجو. بيد أن الرأي الغالب لدى الباحثين أمثال انهورن وهوجارس (Einjorn & Hogarth, 1981) وجيلهولي (Gilhooly, 1982)، وجونسون (Johnson, 1972) أن ما قدمه "تشابمان وتشابمان" يعد بمثابة بديل مقبول لفرض أثر الجو (السياق) ويتناسب مع المدخل المعرفي رغم أن بياناتها لا تكفي تماماً لتنبؤات فرض أثر الجو.

ويمكن القول أن المحاولات السابقة لم تسع نحو التحديد الدقيق للعمليات التي تؤدي خطأ الاستدلال أو العمليات المتضمنة في الاستباطات الصحيحة، واستمر

* مفهوم العملية هنا ليس بمعنى عملية أولية كما يقصده الباحث.

الحال حتى العقد الماضي، حيث سعى الباحثون إلى وضع نماذج ونظريات في هذا المجال.

فقد قدم ريفلس (Revilsa , 1975) نموذجين للاستدلال القياسي غير الشرطي وهما نموذج انتقاء الخاصية Feature selection، ونموذج العكس Conversion ليقابلا التفسيرات المبسرة لفرض اثر الجو وفرض العكس على الترتيب. ويصف نموذج انتقاء الخاصية كيفية تجهيز مهام القياس غير الشرطي في أربع مراحل تتضمن المرحلة عملية معرفية معينة هي:

١- مرحلة تمثيل المقدمات Premise representation

حيث يشكل المفحوص تمثيلاً عقلياً لكل مقدمة على حدة في ضوء استخراج خاصيتين من المقدمة هما:

- الخاصية الكمية Quantity وتعزى إلى تسوير القضية وعما إذا كانت كلية أم جزئية ويرمز إليها (كلية \pm) .
- الخاصية القطبية Polarity وتحدد ما إذا كانت القضية مثبتة أم منفية (مثبت \pm).

٢- مرحلة التمثيل المركب Composite representation

ففي هذه المرحلة يتشكل التمثيل المركب للمقدمات في خطوتين وبقاعدتين: الأولى إذا اتحدت إشارات المقدمات على نفس الخاصية تصبح إشارة التمثيل المركب لهما هي إشارة أية مقدمة. القاعدة الثانية: مضمونها أنه إذا اختلفت إشارات أية خاصية تصبح إشارة التمثيل المركب هي السالب Minus والخطوة الأولى في هذه المرحلة يقارن فيها المفحوص قيم الخاصية الأولى (كلية \pm) للمقدمات، بينما في الخطوة الثانية يقارن قيم الخاصية الثانية (مثبت \pm).

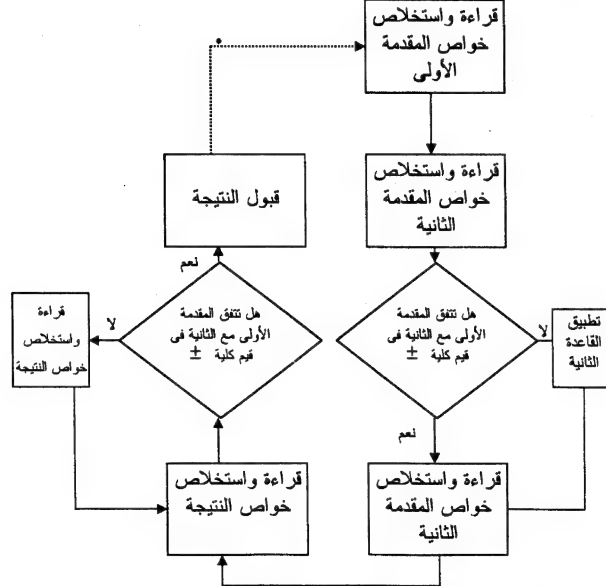
٣- مرحلة تمثيل النتيجة :

ويتم فيها للنتيجة مثلما حدث للمقدمة في المرحلة الأولى.

٤- مرحلة المقارنة :

وفي هذه المرحلة يقارن المفحوص بين التمثيل المركب للمقدمتين مع تمثيل النتيجة فإذا تطابقا يقبل النتيجة ، وفي المقابل يستجيب بأن النتيجة غير صادقة ، أو يقرأ النتيجة التالية في حالة عدم وجود عدد من النتائج (البدائل). ويوضح الشكل التالي مراحل استراتيجية انتقاء الخاصية لأداء مهام الاستدلال الصوري .

البدائية



شكل (١٨) استراتيجية انتقاء الخاصية في الاستدلال الصوري

* تعديل مقترح من الباحث الحالي

ويفترض نموذج ريفليس أن معدلات خطأ القياسات المنطقية يمكن تحديثها في إطار الزمن، وأن كل عملية بالنموذج عرضه للخطأ خاصة في مرحلة التمثيل المركب. كما يتنبأ النموذج بأن دقة الحكم على الاستجابة يرتبط عكسياً بعدد العمليات المطلوبة في هذه المرحلة. وفي ضوء هذه الافتراضات السابقة يمكن القول أن نموذج ريفليس يذهب إلى أبعد من ادعاء فرض اثر الجو، بأن المفحوص عندما لا يستطيع فهم العلاقة بين المقدمات والنتيجة فإن حكمه يتأثر بالانطباع العام للمقدمات.

وفي محاولة أخرى من جانب ريفلين* وزملائه (Revlín et al., 1978) سعوا إلى تطوير وتعديل فرض العكس غير المنطقي الذي قدمه تشابمان وتشابمان (١٩٥٩) وافترضوا فيه أن أخطاء الاستدلال تنشأ عن عملية تشفير غير صحيحة للقضايا، عندئذ يتحول القياس الأصلي إلى قياس آخر بنتيجة مختلفة. والتعديل المفترض محاولة لإعادة صياغة هذا الفرض كنموذج عملية Process model بما يتناسب مع عكس القضايا ، والنموذج المعدل يتضمن أربع مراحل هي:

١- مرحلة التشفير: في هذه المرحلة يقرأ المفحوص المقدمات، ويطبق عامل العكس، حيث يفترض أن العكس اجباري في النموذج، ويختزن تمثيل كل قضية على حدة. وربما يستخدم تخطيطات فن Venn أو ايلر Euler** في تمثيل القضايا.

* تغير اسم ريفليس Revlis إلى ريفلين Revlin بعد عام ١٩٧٥.

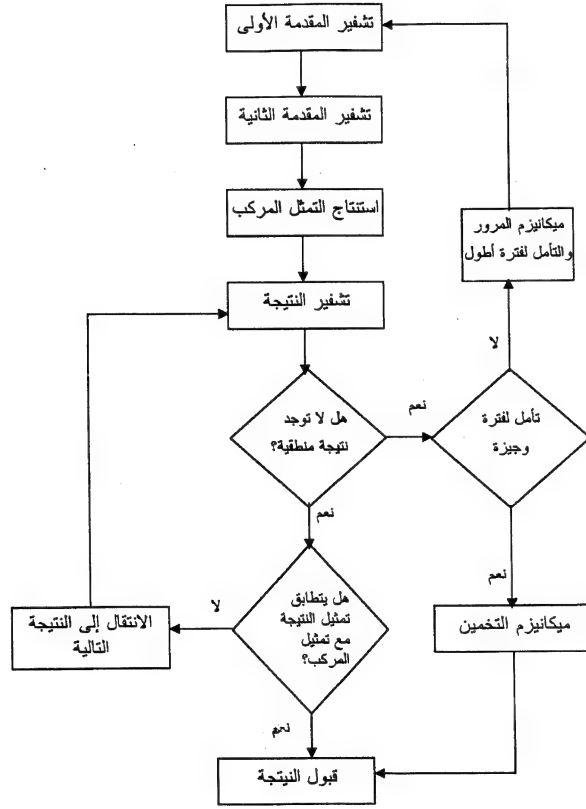
** هو أسلوب لتدريس المنطق استخدمه عالم الرياضيات Leonhart Euler في التدريس لمملكة ألمانيا، والفكرة الأساسية في هذا الأسلوب هو أن ترسم دوائر في حيز القليل تمر عن فئات الموجودات، فمثلاً : المقدمة "كل أ هو ب" تتطلب شكلين منفصلين (دائرتين) بحيث توضع الدائرة أ داخل الدائرة ب لتمثل احتمالية أن الفئة أ متضمنة كلية في الفئة ب ، على أن توضع الدائرة أ في قمة الدائرة ب لتمثل أيضاً احتمالية أن الفئتين متساويتان في الامتداد Co-extensive . أما تخطيطات فن Venn Diagrams فهي طريقة أخرى تعتمد على تمثيل الفئات

٢- مرحلة التمثيل المركب: وينتج عن هذه المرحلة قضية موحدة تربط الموضوع والمحمول بالنتيجة وربما يكون ذلك في صورة جملة ذات بنية عميقة أو تخطيط فن .

٣- مرحلة تشفير النتيجة: وهنا يفترض ان المفحوص يشفر النتيجة بالعكس ويقوم بتمثيلها عقلياً في صيغة قابلة للمقارنة مع ناتج المرحلة الثانية .

٤- مرحلة المقارنة: حيث يقارن المفحوص ناتج المرحلة الثالثة مع الثانية ، فإذا تطابقت يستجيب بان النتيجة صادقة، وفي المقابل ينتقل إلى النتيجة التالية. وعندما لا توجد نتيجة تتفق مع تنبؤ المفحوص، فإنه إما أن يسعى إلى البحث والتأمل في المشكلة مرة أخرى أو يسعى للتخمين بين البدائل. ويوضح الشكل التالي نموذج العكس في الاستدلال الصوري.

كوائف ، ولكن يستخدم رسم موحد للقياس ككل ، ويحتوى التخطيط ثلاث دوائر متداخلة داخل مربع يمثل موضوع القياس ككل .



شكل رقم (١٩) استراتيجية العكس في الاستدلال البصري

ويلاحظ أن ميكانيزم التخمين يعد بمثابة بارامتر حر. ومن ناحية أخرى فإن نموذج العكس يميز بين نمطين للقياسات الصادقة هما:

- القياسات التي ينتج عكسها قياساً له نفس النتيجة التي قدمت في القياس الأصلي وتسمى Same.

- القياسات التي ينتج عكسها قياساً ليس له نفس النتيجة التي قدمت في القياس الأصلي وتسمى Different وفي كلتا الحالتين يصل المفحوص إلى مزاجية في مرحلة المقارنة وتسجل الأحكام المترتبة على النمط الأول كاستجابات صحيحة، في حين تسجل الأحكام المترتبة على النمط الثاني كاستجابات غير صحيحة.

كما يصنف النموذج القياسات غير الصادقة إلى :

- تلك القياسات التي يتسبب عكسها في تحولها إلى قياسات تتطلب نتيجة مختلفة.
- قياسات يتسبب عكسها في تحولها إلى قياسات تتطلب نفس النتيجة المنطقية.

وتتصف هذه القياسات بأن المفحوص سوف يفشل دائماً تحت قيد الزمن في أن يجد النتيجة المناسبة، ويجرى تخميناً بين النتائج المتاحة - وفعلاً أيدت نتائج دراسات ريفليس (Revlis ١٩٧٥، ١٩٧٨) هذه الإدعاءات وأن الأفراد ينتهون إلى أحكام مختلفة عند عكس مقدمات القياس .

ويمكن القول أن نموذجي ريفليس ومعاونيه قدما إسهاماً لا يمكن تجاوزه عند تحديد استراتيجيات ومكونات أداء مهام القياس غير الشرطي وأكدوا على أهمية التمثيلات العقلية وإمكانية استخدام المفحوصين لأي من تخطيطات فن أوإلر وبذلك وضع أساس ما سمي فيما بعد بالاستراتيجية المكانية. بيد أن هذه الاستراتيجيات تظل غير نوعية ويصعب معها تحديد أي منها أكثر ملائمة لنمط ما من القياسات غير الشرطية عن الأخرى.

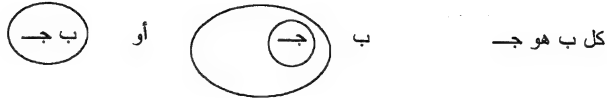
كما قدم أريكسون (Erickson, 1970) نموذجاً آخر للاستدلال القياسي غير الشرطي تتضمن ثلاث مراحل هي:

- ١- مرحلة تفسير المقدمات Interpreting the premises فى إطار العلاقات المحتملة بين الفئات وباستخدام تخطيطات فن.
- ٢- مرحلة توفيق المقدمات بعد تفسيرها.
- ٣- مرحلة اختيار عنوان لفظية مناسبة تصف ناتج المرحلة الثانية .

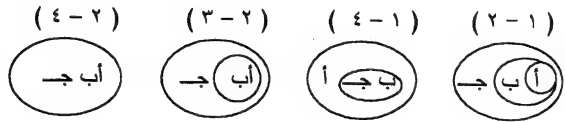
ويفترض هذا النموذج إن تحليل وتجهيز معلومات هذه المراحل قد يكون تماماً (كاملاً) أو جزئياً وينتج عن التحليل الجزئى لمعلومات أية مرحلة أخطاء فى الاستدلال القياسى ، مما يجعل المفحوص يقبل نتائج غير منطقية ، ويمكن توضيح ذلك فى المثال التالى :

كل أ هو ب كل ب هو جـ

المرحلة الأولى (تفسير المقدمات) التفسير المحتمل تبعاً لتخطيطات فن



- المرحلة الثانية (توفيق المقدمات) :



- المرحلة الثالثة (عنونة علاقات الفئة من جـ إلى أ)

العنونة المحتملة

(٢-١) بعض جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ
(٤-١) بعض جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ
(٣-٢) بعض جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ
(٤-٢) كل جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ

وكما هو واضح فإن النتيجة المنطقية المحتملة من هذه التوفيقات هي "بعض جـ هو أ" ورغم ذلك فإن أغلب المفحوصين يستجيبون على هذا المثال بأن "كل جـ هو أ". إذ أن الجو المثبت العام يضلل المفحوص ويجعله يصل إلى نتيجة غير صحيحة. ويفترض النموذج أن الطالب متوسط القدرة لا يستطيع أن يتناول كل العلاقات المحتملة للفئة عند تفسيره لمقدمة ما، كما أنه لا يستطيع تناول كل النتائج المحتملة عند عنونه علاقة الفئة في المرحلة الثالثة .

وفي تصورنا فإن النموذج يواجه مشكلة واضحة هي العدد الهائل من الطرق المختلفة التي يمكن أن تتوافق فيها التخطيطات، مما دفع صاحبه إلى اقتراح ثلاثة نماذج توضيحية. ينطوي النموذج الأول والثاني على افتراض أن المفحوص يجرى تحليلاً غير تام للمراحل الثلاثة، ويشارك كلاهما في أن إجراءات المرحلة الأولى والثالثة موحدة. ففي المرحلة الأولى يفسر المفحوص كل مقدمة من مقدمات القياس في إطار إحدى العلاقات المحتملة فقط، كما أن اختيار العلاقة تتأثر بالمحتوى السيمانتي للنتيجة في حالة القضايا اللفظية. وفي المرحلة الثالثة يفترض أن المفحوص يختار النتيجة التي تتفق مع المقدمات متأثراً بفرض أثر الجو، في حين يختلف الأنموذجان في متطلبات التجهيز أثناء المرحلة الثانية، حيث يفترض الأنموذج الأول أن المفحوص يختار عشوائياً أحد التوفيقات -فقط- على أساس أن

جميعها متساوية من حيث ملائمتها للحل، وسمى بأنموذج التوفيق العشوائي Random Combination Model وبالطبع فإن هذا الافتراض خاطئ حيث يتنبأ بالأداء المرتفع فقط. بينما يفترض الأنموذج. ثانياً أن المفحوص يختبر جميع التوفيقات المحتملة لعلاقات الفئة، وينتقى النتيجة التي تتفق مع جميع هذه التوفيقات، وعندما لا توجد مثل هذه النتيجة يقرر أنه لا توجد نتيجة مترتبة منطقياً، وسمى بأنموذج التوفيق التام Complete combination. وواضح أنه غير منطقي أيضاً حيث يتنبأ بأن المفحوصين سوف يستنتجون النتيجة التامة، تربط بين الحدود الطرفية في القياس وأنه لا توجد استجابة " لا نتيجة صادقة " وهو افتراض غير صحيح أيضاً.

أما الأنموذج الثالث يفترض أن المفحوصين لا يختبرون كل التوفيقات المحتملة بل يختارون بعضها لميول معينة، فإذا أدت هذه التوفيقات إلى تعارض النتائج (المرتبات) فإن ذلك يشير إلى احتمالات معينة للاستجابة. ويعد هذا الأنموذج أكثر قبولاً عن سابقه من الوجهة الإجرائية.

ويمكن القول أنه بالرغم من عدم التحديد الدقيق لمراحل تلك النماذج المعدلة، كما أنها لم تكشف عن كيفية معالجة المفحوصين لنمط معين من أنماط الاستدلال القياسي غير الشرطي، وتحتاج أيضاً مزيداً من البيانات التجريبية لتأكيد البارامترات التي تتطوى عليها أو إضافة بارامترات أخرى، فإنها تعد إطاراً مفيداً لوصف أداء مهام القياس غير الشرطي.

وقدم ستيرنبرج وآخرون (١٩٨٠) نموذجاً في الاستدلال القياسي تضمن التمثيلات بالرموز - وليس تخطيطات فن أو أويلر - للتعبير عن علاقات الفئة يشمل قاعدتين استنتاجيتين هما :

- إذا كانت X_i فئة فرعية حقيقية Proper Subset للفئة Y ، Y_j فئة فرعية حقيقية

الفئة Z (حيث z ربما تساوى i). عندئذ تكون X_i فئة فرعية حقيقية للفئة Z ، ومن خلال هذه القاعدة أطلق على النظرية بالتسلسل الانتقالي - Transitive- ch^n -Theory حيث يتم توفيق العناصر فى سلاسل انتقالية بسيطة. وتطبيق هذه القاعدة عند المزوجة بين حدى الوسط وتصبح جميع الحدود مثبتة.

- إذا كانت X_i فئة فرعية حقيقية فى الفئة Y ، والجزء Y_j فئة فرعية حقيقية للفئة Z (حيث z ربما - وليس بالضرورة - تساوى i) ، إذن ربما تكون X_i فئة فرعية حقيقية للفئة Z أو ليست فى الفئة Z . وتطبق هذه القاعدة عندما لا يكون حدا الوسط على طرفى القطب أى عندما يكون الحد الأول سالباً والآخر موجباً (مثبتاً) وفى هذه الحالة لا يستطيع المفحوص تكوين سلسلة انتقالية .

ويتضمن النموذج أربع مراحل أساسية للتجهيز حيث تمثل كل مرحلة عملية

معينة هى:

- التشفير أثناء قراءة وتفسير المقدمات.
- التوفيق أثناء تكامل المعلومات.
- المقارنة أثناء مقارنة التمثيل الذى تم توقيفه بالتمثيلات الأخرى.
- الاستجابة.

وافترض أن مرحلتى التشفير والاستجابة خاليتان من الخطأ ، فى حين أن أخطاء الاستدلال تتركز فى مرحلتى التوفيق والمقارنة، وواضح أن هذا الافتراض يتناقض مع النماذج السابقة، والتى ترى أن أخطاء هذا النوع من الاستدلال تحدث فى أية مرحلة من المراحل الأربع. وبالرغم من أن نموذج أثر الجو غير منطقى فى تجهيز المعلومات، كما أن نموذج تشابمان وتشابمان غير محدد الخطوات، إلا أنهما يعتبران -أيضاً- أن أخطاء الاستدلال تحدث فى جميع المراحل التى تضمنتها هذه النماذج، أى أن هناك تناقضاً حول مصادر خطأ الأداء بين نموذج سسترنبرج ومعاونوه والنماذج السابقة .

ولقد توصلت جونسون - لارد وبارا (Johnson-Laird & Baram, 1984) إلى مصدر آخر لأخطاء الاستدلال القياسي، لم ينتبه إليه الباحثون من قبل - من وجهة نظرهما - أسموه بنزعة التحيز الشكلى للمقدمة Marked figural Bias حيث ترى الباحثتان أنه إذا كان المفحوص يعكس آلياً وبانتظام كل مقدمات القياس، كما يدعى فرص العكس فإن القياس من الشكل:

" كل أ هو ب "

" كل ب هو ج "

يجب أن يتلاءم مع استنتاج أن كل ج هو أ " ، كما هو الحال فى القياس:

" كل ب هو أ "

" كل ج هو ب "

بيد أن الباحثين من مراجعتيهما للبيانات التجريبية اتضح لهما أن القياس من الشكل: (أ-ب ، ب-ج) يميل معه المفحوص إلى توليد نتيجة من النمط (أ-ج) بينما المقدمات من الشكل (ب-أ ، ج-ب) يميل معه المفحوص إلى توليد نتيجة من النمط (ج-أ) وانتهتا إلى أن هناك نزعة للتحيز لشكل المقدمات. ويبدو أن هذه النزعة تنتج لحظة تكامل المعلومات داخل الذاكرة العاملة، وأكدت الباحثتان على أن نزعة بناء نماذج عقلية وفقاً للتسلسل الذى تقدم به المشكلات لا تقتصر على القياسات غير الشرطية بل تشمل أيضاً القياسات المتسلسلة. ويبدو أن إيفانز (Evans, 1983) قصد من قبل الإشارة إلى هذه النزعة فيما أطلق عليه بالطريقة التوجيهية Directional Manner فى التفكير، واعتبرها نزعة منتظمة لاشعورية ترتبط بأنماط نوعية من الاستدلال أو بمهام ذات محتوى معين أكثر من ارتباطها بفهم البنية المنطقية للقضايا.

وسعت جونسون لارد وآخرون (١٩٨٦) إلى تقديم نظرية حول أداء مهام

الاستدلال القياسى حيث تنظر للعقل البشرى على انه يتضمن "نظم تقدير" تفسر القضايا كنماذج عقلية. وتتميز هذه النظرية بأنها تتفق مع النماذج السابقة حول عدد مراحل التجهيز كلما أمكن برمجتها على الكمبيوتر فى إطار برامج السكاء الاصطناعى. وطبقاً للنظرية فإن هناك ثلاثة مراحل لتجهيز مهام الاستدلال القياسى هى:

١ - تفسير المقدمات:

يفترض فى هذه المرحلة أن الأفراد يكونون نماذج عقلية لحالات الرموز المتضمنة فى المقدمات States of affairs بعيداً عن المعنى، وربما تأخذ هذه النماذج شكل الصور العقلية النشطة، بحيث تأخذ تمثيلات المقدمات شكل أبنية قوائم List structures، يمثل كل رمز حرفاً بالمقدمة، كما يرتبط ترتيب الرموز بالترتيب الذى جهزت به هذه الحروف (العناصر). وما أن يتم تفسير وترجمة كلتا المقدمتين، يتشكل نموذج متكامل لهما فى ضوء الحد الأوسط - حد الارتكاز - فى كلتا المقدمتين. وهناك بعض الصعوبة عند تكوين النموذج الموحد نظراً لقيود وسع الذاكرة العاملة، يمكن التغلب عليه باحتجاز نموذج المقدمة الأولى -فى الذاكرة العاملة- مدة تكفى دمج معلومات المقدمة الثانية بداخله. على أن المعلومات بالذاكرة تتجه إلى أن تخبو تدريجياً إما للتدخل أو التضاعل أو أى عامل آخر. فإذا تلاشى أو أضمحل جزء من النموذج العقلى يمكن إعادته بقراءة المقدمة مرة أخرى وإعادة تفسيرها وترجمتها.

وطبقاً للنظرية فإن المصدر الثانى للصعوبة عند تكوين التمثيل الموحد يكمن فى أن أول معلومات تتدفق على الذاكرة تتجه إلى أن تكون أول المعلومات خارجها تبعاً لمبدأ "الأول فى، الأول خارج" First in, First out ولمعالجة ذلك يفترض أن تتحول ترجمة معلومات المقدمة دائرياً فى حيز العمل المعرفى بالذاكرة العاملة،

وتتعلق فكرة التحول الدائري للمعلومات بترتيب وصول المعلومات فى الذاكرة، وبذا يتم التصفح العقلى للمعلومات فى اتجاهين. ويلاحظ أن تعقيد العمليات المطلوبة لتكامل المقدمات يتزايد مع صعوبة القياس، وهو ما تشير إليه الدراسات التجريبية بزيادة استجابة المفحوصين أنه " لا توجد استجابة صادقة " وكذلك زيادة الأخطاء ".

٢- تكوين استنتاجات معرفية :

حيث يحاول الأفراد تلقائياً تكوين استنتاجات تبقى على المحتوى السيمانتى للمقدمات وتظهر العلاقات بين الحدود التى لا يوجد بينها ارتباط صريح. وتتكون النتيجة المعرفية عن طريق مبدئين هما:

أ- دمج أولى استكشافى لتمثيلات المقدمتين.

ب- استخلاص النتيجة بعملية مسح للنموذج العقلى وإظهار العلاقة - إن وجدت - بين الرموز.

ويعتمد تكوين النتيجة على طبيعة الروابط بين الحدود الطرفية فى النموذج العقلى، فإذا كانت جميع الروابط موجبة تأخذ النتيجة الشكل "كل أ هو جـ" - حيث أ، جـ الحدود الطرفية - وإذا كانت رابطة واحدة موجبة تأخذ النتيجة الشكل "بعض أ هو جـ".

٣- البحث عن نماذج بديلة للمقدمات :

حيث يفترض أن يبحث الأفراد عن نماذج بديلة للمقدمات التى قد يتولد عنها استنتاجات خاطئة فى حين هناك بعض المقدمات تتوافق مع نموذج واحد. ولذا فالبحث عن نماذج بديلة يتلائم مع فكرة المسح العقلى للنموذج فى اتجاهين بغرض توضيح أن النتيجة الحدسية خاطئة أم لا.

وعموماً يبدو أن فكرة البحث عن نماذج بديلة أمر في غاية الصعوبة ، ولذا فإما أن يقوم المفحوص بعملية البحث هذه بطريقة عشوائية أو بطريقة منظمة تماماً. والبحث العشوائي فعال فقد يعيد المفحوص تنظيم النموذج عشوائياً ويختبره ليحدد ما إذا كان يتفق مع المقدمات أم لا؟ فإذا ما اتفق يختبر هل مازال يتفق مع النتيجة؟ فإذا لم يجد اتفاقاً يدرك أن الاستنتاج كان خاطئاً. أما إذا اتفق مع النتيجة عندئذ يجب أن يعيد عشوائياً تنظيم النموذج وهكذا حتى ينتهى من إعادة التنظيمات المحتملة التى تتفق مع المقدمات. وعلى الجانب الآخر يمكن أن يتبع المفحوص فئة منظمة من القواعد الاستنتاجية إلا أن التباين فى الأداء بين المفحوصين يؤكد أنهم لا يتبعون هذا الإجراء، وبالتالي يتم اختبار منطقى أو سلسلة من الاختبارات تنتهى بتعديل النتيجة أو التخلي عنها.

وتتفق جونسون لارد مع إيفانز (١٩٨٠) فى أن كفاءة الأداء لا تعتمد على قواعد عقلية صورية للاستنتاج بل تعتمد على القدرة على تفسير وتحويل المقدمات كنماذج عقلية والبحث عن بدائل تدحض النتائج (الحدسية) المفترضة، كما تقرر النظرية بأن خطأ الأداء يحدث فى أية مرحلة من المراحل الثلاث التى قدمتها.

ويتضح أن النظرية قدمت تحليلاً مفصلاً لعملية التمثيل العقلى لمهام القياس غير الشرطى، وأقرت العمليات التى أشارت إليها النماذج - النظريات- السابقة. ويبدو أن هناك اتفاقاً حول عمليات أداء مهام القياس غير الشرطى ، حيث يقر أيضاً بورن وآخرون (Bourn et al., 1986) نفس العمليات التى تضمنتها النماذج السابقة وذلك عندما أشاروا إلى أن أداء مهام القياس غير الشرطى تقتضى:

- تفسير المقدمات . - توفيق معانيها .

- مقارنة الاستنتاجات المحملة بالتوقيقات المتولدة.

كما أشاروا إلى أن أخطاء الاستدلال قد تحدث فى أى من هذه المراحل وهم

بذلك يتفقون أيضاً مع أغلب الباحثين باستثناء ستيرنبرج ومعاونيه (١٩٨٠). ويمكن القول أنه بالرغم من اتفاق النماذج السابقة حول مراحل تجهيز معلومات هذه المهام، إلا أنها تختلف في تفصيل متطلبات التجهيز في كل مرحلة من هذه المراحل ولم يتضح أى استراتيجيات أكثر ملاءمة من الأخرى لقياسات معينة.

وعلى أية حال يمكن القول بأن العمليات المعرفية المتضمنة في أداء مهام القياس المنطقي غير الشرطي تشمل على:

- ١- التشفير وتفسير مقدمات القياس ، أو بناء نماذج عقلية للمقدمات تبعاً لمفاهيم جونسون لارد.
- ٢- التوفيق بين المعلومات التي تم تشفيرها وتفسيرها.
- ٣- المقارنة بين ناتج عملية التوفيق والمعلومات المتضمنة في نتائج القياس.
- ٤- الاستجابة.

كما يبدو من مراجعة هذه النماذج أنها تتباين فيما بينها من حيث متطلبات التجهيز اللازمة لأى من المراحل السابقة وانعكس ذلك في تأكيد أى منها على المراحل أو العملية التي تعد مصدر خطأ الأداء على هذه المهام حيث افترض تشابمان وتشابمان (١٩٥٩) أن خطأ الأداء ينشأ من عملية تشفير غير صحيحة. بينما برهن ريبليس (١٩٧٥) أن خطأ أداء هذه المهام يتركز في المرحلة الثانية (التمثيل المركب) أى ما يقابل مرحلة توفيق المعلومات. وعندما افترض أريكسون (١٩٧٤) ثلاث مراحل واضحة لتجهيز معلومات هذه المهام - كل مرحلة تمثل عملية معينة - وأشار إلى أن أخطاء القياس تنتج عن التجهيز والتحليل غير التام لمعلومات اية مرحلة مما يقود المفحوص إلى قبول نتائج غير منطقية . ويتفق بورن وزملاؤه (١٩٨٦) مع أريكسون في أن أخطاء الاستدلال تحدث في جميع المراحل - دون مرحلة الاستجابة - فقد يفسر الأفراد معلومات المقدمات تفسيراً

خاطئاً أو لا يأخذون في تقديرهم كل التوفيقات المحتملة لمعلومات المقدمات، وقد لا يسعون إلى تحديد ما إذا كانت نتيجة ما تتعارض مع توفيق معين أم لا. كما تتفق جونسون لارد ومعاونوها في أن الخطأ يمكن حدوثه في أية مرحلة من مراحل التجهيز.

في حين يفترض نموذج التسلسل الانتقالي لستيرنبرج ومعاونيه (١٩٨٠) أن أخطاء القياس غير الشرطية تقتصر على مرحلتى التوفيق والمقارنة وأن مرحلتى التشفير والاستجابة خاليتان من الخطأ.

ومن جهة أخرى يبدو أن جميع مشكلات القياس غير الشرطية تلقى عبئاً مرفقاً على الذاكرة العاملة أثناء عمليات توفيق المعلومات، ومن المحتمل أن يتجاوز هذا العبء وسع التخزين ويصبح المصدر الرئيسى لخطأ الأداء كما أن احتواء هذه المفردات للمعلومات في صورة رمزية (أو قياس عديم المعنى) قد يرهق أيضاً وسع التجهيز وتمثيل الفرد للمعلومات، وتصبح بذلك مرحلة التوفيق أكثر المراحل سبباً في خطأ الأداء، وهو ما كشف عنه بحث لطفى عبد الباسط (١٩٨٩).

ثانياً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقى الشرطى :

يتضمن القياس الشرطى ثلاث عبارات تأخذ الشكل إذا ... إذن ، وتصنف عبارات القياس إلى: "مقدمة كبرى" يرد فيها المقدم (الموضوع) وتعبير عن العلاقة بين حدين مثل: إذا وجد حرف (س) على السبورة، إذن يوجد الحرف (ص). "مقدمة صغرى": يرد فيها الحد الأصغر وتؤكد على صحة أى من المقدم أو التالى فى المقدمة الكبرى مثل " لا يوجد حرف (ص)". أما العبارة الثالثة (النتيجة)، تثبت أو تنفى الحد الذى لم يظهر فى المقدمة الصغرى مثلاً " لا يوجد حرف س ".

وبالرغم من سعى الباحثين إقامة تنظيمات منفصلة لكل من القياس الشرطي وغير الشرطي، فقد افترض بعض الباحثين أمثال سترنبرج ومعاونيه (١٩٨٠) أن نموذج التسلسل الانتقالي للقياس غير الشرطي-الذي سبق الحديث عنه- يمكن تعميمه وتطبيقه على القياس الشرطي. ويبدو أن هذا الافتراض قائم على أساس أن معامل الارتباط بين نمطى القياس (شرطي- غير شرطي) يصل إلى (٠,٩٧) الأمر الذى قاد هؤلاء الباحثين أيضاً إلى افتراض آخر هو أن العمليات المستخدمة فى كليهما متشابهة تماماً إن لم تكون متطابقة من الوجهة العملية خاصة عندما تكون حدود القياس الشرطي من الرموز.

وتبعاً لنموذج التسلسل الانتقالي الذى قدمه سترنبرج فإن المفحوص يشفر المقدمتين مستخدماً صيغة الرموز كما فى القياسات غير الشرطية، ثم يسعى لبناء سلسلة انتقالية من الرموز تتضمن تمثيلات حدود المقدمة الأولى والثانية مستخدماً القاعدة الأولى - التى سبق الإشارة لها فى القياس غير الشرطي- فإذا تمكن من ذلك فإنه يقيم هذه السلسلة ويكمل مراحل الحل. أما إذا لم يتمكن من تكوين السلسلة يصح أمام بديلين: أما أن يطبق القاعدة الثانية ويستجيب بأن النتيجة التى تلى المقدمتين غير صادقة منطقياً، أو يستخدم برهاناً غير مباشر محاولاً بناء سلسلة انتقالية يتكامل فيها سلب النتيجة مع أحد حدود المقدمة الكبرى. فإذا تكونت مثل هذه السلسلة وتعارضت النتيجة المستنتجة مع تمثيل المقدمة الثانية فإن المفحوص يستجيب بأن النتيجة صادقة وعلى الجانب الآخر تصبح النتيجة غير صادقة.

وواضح أن النموذج يتضمن أربع عمليات هى:

- التشفير والتوفيق والمقارنة والاستجابة. كما يفترض أن المفحوص يخصص مقداراً ثابتاً من وسع التجهيز لكل مقدمة، وأن تزايد استهلاك سعة التجهيز فى أية عملية من العمليات السابقة يكون على حساب الأنواع الأخرى من العمليات. ويبدو

أن القياس الشرطى أسهل نسبياً من القياس غير الشرطى ، وذلك لاختزال أو نقص متطلبات الذاكرة العاملة، ومتطلبات التمثيل ومعالجة الرموز ، إذ يبدو أن مصدر صعوبة أداء مثل هذه المهام يكمن فى عمالية توفيق معلومات المقدمات فى تمثيل موحد.

وفى إطار العمليات المتضمنة فى أداء القياسات الشرطية قدم ماركوس ورييس (1979 Marcusa & Rips) نموذجاً من أربع مراحل عالجا فيه نمط الاستجابة، فى القياسات ذات الاختيار من بديلين بسأل المفحوص عما إذا كانت النتيجة تلزم منطقياً أم لا، أما فى المواقف ذات البدائل الثلاثة يوضح المفحوص ما إذا كانت النتيجة صحيحة دائماً أو صحيحة أحياناً أو ليست صحيحة على الإطلاق. ونظراً لأن أداء هذه القياسات يقتضى الحكم على مدى الاتساق بين النتيجة والمقدمتين، فقد سمي بنموذج الاتساق Consistency Model. ويمكن تتبع مراحل النموذج من خلال المثال التالى:

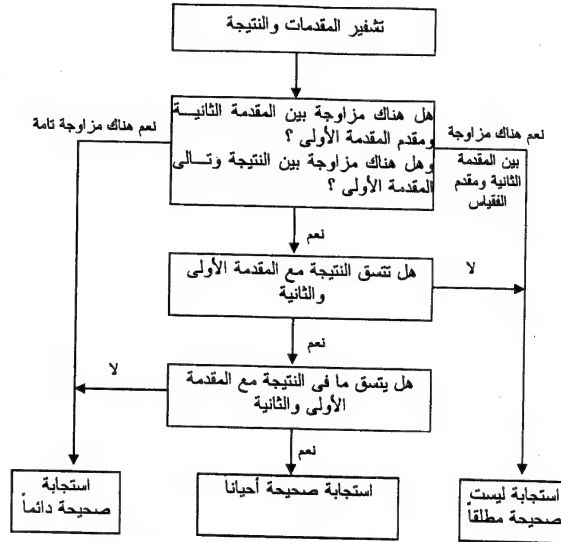
- إذا كان الحرف (ب) على الجانب الأيسر من البطاقة، إذن: هناك رقم (١) على الجانب الأيمن . ليس هناك رقم (١) على الجانب الأيمن.
 - المرحلة الأولى: يكون المفحوص تشفيراً تمهيدياً Preliminary coding للقياس الشرطى -المقدمتين والنتيجة- ويتم ذلك اعتماداً على قائمة الصدق* المناسبة لقاعدة المشكلة الشرطية.
 - المرحلة الثانية: يقارن المفحوص المقدمة الثانية مع مقدم الجملة الشرطية الأولى، ويقارن النتيجة مع التالى، فإذا اتفق ناتج المقارنتين يصدر المفحوص استجابة مباشرة بأن النتيجة "صحيحة دائماً". أما إذا وجدت مزاججة بين مقدم
-
- * يعرف المنطقة قائمة الصدق ، بأنها طريقة لاختيار الشروط التى بمقتضاها تكون القضايا التى تتألف منها الحجة الاستنباطية صادقة (ص) أو كاذبة (ك) بهدف التأكد من صحة الاستدلال . ويوضح الجدول قائمة الصدق والكذب فى القضية الشرطية .

القياس والمقدمة الثانية فقط ، عندئذ يصل المفحوص إلى استجابة النتيجة "ليست صحيحة مطلقاً" **. وفي حالة عدم وجود أية مزاججة ينتقل المفحوص إلى المرحلة الثالثة.

المقدم	التالى	القضية الشرطية المركبة
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ص
ك	ك	ص

- المرحلة الثالثة : يسعى فيها المفحوص إلى التوصل لحكم حول اتساق النتيجة مع المقدمتين، ولذا تعتبر خطوة التحقق Verification step والحكم بأن هناك اتساقاً يتطلب تجهيزاً إضافياً فى مرحلة رابعة ، بينما عدم الاتساق ينتهى بإصدار استجابة "النتيجة" ليست صحيحة مطلقاً" وكذا فالمرحلة الرابعة تكون مطلوبة فقط فى حالة البدائل الثلاثة كخطوة للتمييز بين القياسات غير الصحيحة على الإطلاق من القياسات التى تكون صحيحة أحياناً أو صحيحة دائماً، ولذا يمكن القول أن المرحلة الرابعة فى هذا النموذج تتضمن خطوة دحض. ويمكن توضيح نموذج المراحل الأربع (الاتساق) من خلال الشكل التالى :

** صدق المقدم لا يستلزم صدق التالى - قاعدة شرطية .



شكل (٢٠) استراتيجية المراحل الأربع للتحقق من القياسات الشرطية
(نموذج الاتساق)

وفي إطار هذا النموذج فإن هناك مصادر عديدة لأخطاء الاستدلال أهمها :
أن المفحوص قد ينهي التجهيز نهاية مبسرة ويصدر الحكم على النتيجة قبل أن
ينهى جميع المراحل اللازمة للحكم الصادق، ويفترض حدوث هذا الخطأ بعد أية
مرحلة فيما عدا المرحلة الأخيرة. كما يتسبب النفي المتضمن في القياسات الشرطية
أخطاء في اتساق أحكام المرحلة الثالثة والرابعة، وتزداد احتمالية الخطأ بزيادة
النفي، ومن جهة أخرى فإن النموذج يتنبأ بأن هناك بعض القياسات يمكن تجهيزها

فى مرحلتين وقياسات أخرى فى ثلاث مراحل، وتبقى قياسات تتطلب المراحل الأربع، وهو ما يمكن أن تؤكد بيانات أزمنة الرجع للأحكام الصادقة حيث تضمن النموذج بارامتر يمثل أزمة المرحلة الأولى والثانية، وبارمتر آخر يمثل أزمنة المرحلة الثالثة والرابعة. ومع ذلك فإن النموذج فى حاجة إلى بيانات تجريبية أخرى لتأييد هذه البارامترات وإضافة بارامترات أخرى مثل النفسى. وبالرغم من أن عمليات الأداء يمكن استقراؤها من مراحل النموذج إلا أنها مازالت غير محددة بدقة، كما أن طبيعة التمثيل العلى للمراحل المفترضة فى حاجة إلى توضيح أكثر.

وقدم ريبس (Rips, 1983) نموذجاً آخر للاستدلال الشرطى من خلال برنامج للكمبيوتر فى إطار برامج المماثلة-سمى بالمنظومة الطبيعية للاستنباط A Natural deduction system وتشارك المنظومة (البرنامج) مع أغلب النماذج السابقة فى أن الاستدلال الاستنباطى يرتكز على تطبيق مجموعة من قواعد الاستنتاج العلى، ويتكون بذلك برهان علقى Mentalproof بالذاكرة العاملة. وتجسد المنظومة قواعد استنتاج القضايا فى مجموعة روتينات تقدير (حسابية) Computational routines وعند تقييم الحجة تطبق القواعد المتضمنة فى الروتين لاستخلاص البرهان .

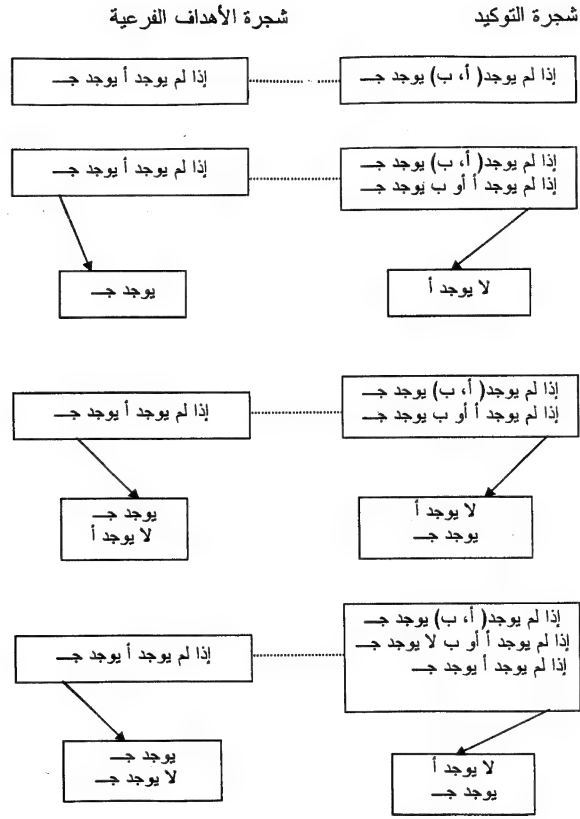
ويلاحظ أن البرهان على الحجة (النتيجة) يتشابه مع طريقة قائمة الصدق التى يأخذ بها كثير من الباحثين. وفى حالة البرهان العلى - فى إطار البرنامج الحالى - تتشكل الذاكرة العاملة من جزأين هما شجرة التوكيد Assertion tree وشجرة الأهداف الفرعية subgoal tree. وتشمل شجرة التوكيد على مقدمات القياس فى البداية ثم القضايا الأخرى المشتقة منها توضع فى فروع الذاكرة Memory trees أثناء التقدم فى خطوات البرهان. فى حين تشمل شجرة الأهداف الفرعية على النتيجة فى البداية يعقبها بعد ذلك الدلالات التى تبررها أو تثبتها ،

وإذا اعتبرنا أن الخطوات المنطقية لشجرة التوكيد، تبدأ من المقدمات إلى النتيجة ، فإن شجرة الأهداف الفرعية تتخذ المسار العكسي أى تبدأ من النتيجة إلى المقدمات، أى أن المنظومة تختبر قضايها من الخلف للأمام عبر شجرة الأهداف الفرعية، وأيضاً من الأمام إلى الخلف عبر شجرة التوكيدات .

وتتحكم روتينات* المنظومة فى البرهان بوضع توكيدات جديدة وأهداف فرعية بالذاكرة حيث تتفق معظم هذه الروتينات مع القواعد المألوفة فى منطق القضايا، ويلاحظ أن قواعد الاستنتاج الأمامية والخلفية لها دور مختلف فى البرهان على صحة أو زيف النتيجة. فالقواعد الأمامية تفيد فى أنها تبدأ المشكلة بتنفيذ خطوات محددة توضح معنى المقدمات كما تساعد فى تبسيط وتوضيح النتائج الوسيطة حيث تنتج أفعالها فى شكل توكيدات جديدة ، أما قواعد العمل من الخلف للأمام تفيد فى وضع أهداف فرعية جديدة على أساس الافتراضات الفرعية السابقة مما يدفع بالبرهان نحو الحل. ويمكن تتبع خطوات البرهان العقلى فى منظومة ANDS من خلال المثال التالى :

- إذا لم يوجد حرف أ ، ب على السبورة - إذن هناك حرف جـ
- إذا لم يوجد حرف أ يوجد حرف جـ (النتيجة)

* الروتين مجموعة من الشروط إذا توافرت تودى سلسلة من الأفعال المتتابعة بطريقة محددة .



شكل (٢١) خطوات البرهان على القضية الشرطية في منظومة ANDS

ويلاحظ أن الخطوات من "أ" حتى "د" تمثل تفرعات ذاكرة المنظومة (البرنامج) قبل وبعد تطبيق قواعد الاستنتاج وكما هو واضح في شجرة التوكيد، فإنها تبدأ بالمقدمات في صورة مبسطة يقابلها النتيجة المتوافقة معها في شجرة الأهداف الفرعية. وفي البداية تجرى المنظومة عملية تصفح للقواعد المختزنة لمعرفة شروط تطبيق أى منها مع الموقف، وبعد إجراء فعل القاعدة (شرط- فعل) تتم عملية التصفح مرة أخرى لتحديد القاعدة التى تتلائم شروط تطبيقها مع الوضع الجديد، ويلى ذلك تصفح عقلى مرة ثالثة وهكذا؛ حتى يتم الوصول إلى النتيجة، ولذا فإن البداية الصحيحة للمنظومة تحدد سرعة البرهان العقلى كما تحدد مسار الحل.

وعموماً فإن هذه المنظومة تعطى تصوراً عن كيفية أداء مهام القياس الشرطى الأكثر صعوبة، حيث أيدت بروتوكولات المفحوصين - فى تجربة أقامها ريبس- طريقة البرهان التى تتبعها المنظومة رغم وجود بعض الاختلافات، فقد وجد أن بعض خطوات أداء المفحوصين لم تبد فى شجرة التوكيدات أو الأهداف الفرعية، كما وجد أن المفحوص قد يهمل بعض الأهداف الفرعية للمشكلة وربما يعزى ذلك إلى أن مثل هذه الأهداف الفرعية تكون بسيطة وواضحة مما يدفع المفحوص إلى عدم ذكرها، ومع ذلك فقد جسدت برامج المماثلة طريقة البرهان العقلى عند أداء مهام القياس الشرطى.

ويلاحظ من خلال عرض نماذج تجهيز مهام القياس الشرطى والقيام بتحليلها، أن هناك اتفاقاً بين باحثى هذا المجال حول مكونات الأداء التى شملت "التفسير والتوفيق والمقارنة والاستجابة" بالرغم من إضافة بعض الباحثين مكونات أخرى مثل التحقق أو الدحض مؤكدين بذلك ما يشير إليه الباحث الحالى من إمكانية تنشيط بعض مكونات الأداء اعتماداً على متطلبات المهمة. ومن جهة أخرى بالرغم

من أن هذه النماذج قد سعت إلى بيان كيفية التمثيل العقلي وتحديد استراتيجيات الأداء مثل استراتيجية "التسلسل -الاتساق- التحرك للأمام والخلف"، فلم يتضح أن أى منها يعد أفضل من الأخرى لقياسات معينة ذات متطلبات معرفية معينة ولأفراد ذوى استعدادات عقلية معينة. بيد أننا نؤكد أن التعميم فى مثل هذه الحالات ليس ضرورياً، بل علينا اكتشاف أى الاستراتيجيات المعرفية أهمية وفاعلية بعدها يمكن تعميمها وتدريب الآخرين عليها.

ثالثاً : نماذج تجهيز مهام القياس المنطقى الخطى :

تعتبر مشكلات القياس الخطى (القياس المتسلسل) أبسط وأسهل القياسات المنطقية. وتتكون مشكلة القياس الخطى من مقدمتين تصف كل مقدمة العلاقة بين حدين* كما يوجد -على الأقل- حد متداخل (أوسط) ومهمة المفحوص أن يستخدم هذا التداخل لتحديد العلاقة بين الحدين اللذين لا يظهران فى نفس المقدمة، وبذا تشكل الحدود ترتيباً خطياً. وأحياناً يطلق على هذه المشكلات بالقياس الانتقالي Transitive inference لتسلسل الاستدلال واستنتاج العلاقة بين حدين لا يرتبطان ارتباطاً صريحاً .

وقد اهتم عدد كبير من علماء النفس المعرفى بمشكلات القياس الخطى وكيفية تمثيلها والعمليات التى يستخدمها المفحوصون لأدائها. وتعتبر محاولة هنتر (Hunter, 1957) البداية الجادة فى هذا الإطار، حيث اقترح النموذج الإجرائى Operational model لأداء المشكلات المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة، وافترض أن الهدف الرئيسى للمفحوص عند أداء هذه المشكلات هو أن يقيم ترتيباً خطياً لحدود المقدمات فمثلاً: ب أكبر من ج، أ أكبر من ب - يجب على المفحوص أن يرتب

* كلمة حد terms تدل على تصور عقلى معين، واستخدامها أرسطو ليدل بها على مقوم أولى للقضية ولا يوجد لأى حد قوة منطقية إلا من حيث هو متميز عن غيره من الحدود ، ومتصل بغيره من الحدود فى أن واحد .

الحدود انتقالياً في الصيغة أ < ب < جـ وذلك بأن يسعى إلى إعادة الترتيب العقلي للمقدمات إذا لم تكون مترتبة انتقالياً فتصبح أولاً: أ < ب ، ب < جـ .

ثم يتجه مباشرة إلى دمج التمثيل العقلي للمقدمتين في تمثيل موحد هو أ < ب < جـ ويستخدم هذا التمثيل في الإجابة عن أي سؤال حول من الأكبر أو من الأصغر؟، أو استنتاج الحد الأوسط للتوصل إلى أن أ < جـ.

ويرى هنتر أنه إذا تضمنت المقدمات حدوداً علاقية غير مرتبة في ترتيبها الطبيعي تحدث عملية عقلية أخرى تسمى العكس Converting لكي يعاد ترتيبها طبيعياً، ويتم العكس -عادة- بالنسبة لحدود المقدمة الثانية، حيث يفترض أن معلومات المقدمة الأولى تولد نوعاً من التأهب، فمثلاً المشكلة : أ أكبر من ب، جـ أصغر من ب - من الأكبر؟ تبعاً لعملية العكس تتحول المقدمة الثانية إلى ب أكبر من جـ. أي أن عملية العكس تتعلق بترتيب الحدود في المقدمة، في حين تتعلق عملية إعادة الترتيب بترتيب المقدمات ذاتها. وعندما يتطلب القياس كلتا العمليتين (العكس وإعادة الترتيب) يمكن القول أنه قياس صعب. وإذا تطلبت المقدمات عملية واحدة تصبح المشكلة متوسطة الصعوبة.

ويعتبر نموذج هنتر واضح ومحدود العمليات إلا أنه استنتج بعد تطبيق عدد محدود من المشكلات، وأنه في حاجة إلى مزيد من التأييد التجريبي خاصة على عينات من الأفراد الكبار مما دفع هتينلوشسر (Huttenlocher, 1968) إلى أن تعترض على تنبؤات النموذج وأشارت إلى أنه يتنبأ تنبؤاً خاطئاً بدرجة صعوبة الصيغ المختلفة من المشكلات (موجبة- سالبة) أو ما يعرف بالمقدمات المثبتة والمنفية، والمقدمات التي تتضمن صفات متحيزة أو غير متحيزة*.

* يتفق الباحثون على أن الصفات التطبيقية يمثل أحد طرفيه الصفة المتحيزة (-) ويمثل الطرف الآخر الصفة غير المتحيزة (+) Unmarked والأخيرة تشير على وجود الخاصية التي يمكن أن تمتد امتداداً غير محدود بينما تشير

ويبدو أن افتراض هنتر بأن الأفراد يرتبون الحدود في حيز تصوري دفع فريقاً من الباحثين إلى تعقب هذا الافتراض سعياً إلى التحقق منه فيما عرف بعد ذلك، بالاستراتيجية المكانية Spatial strategy أو ما يعرف بالتصور العقلي، ورغم أن هذه الاستراتيجية لها تاريخ طويل في الدراسة والبحث، فقد ذكر ريتشاردسون (Richardson, 1983) أن أرسطو أشار إلى أن الصورة تظل في العقل مع غياب الموضوعات الخارجية ويتشكل التفكير بتأمل هذه الصور، كما يذهب شيرد (Shepard, 1977) إلى أن التصور العقلي يعكس بنية سطحية وعميقة في نفس الوقت تتطابق مع الموضوع الخارجي المتصور. وبرهن العديد من الباحثين كيبوجليسكي (Bugelski, 1983)، كوهين (Cohen, 1977)، ماكجونيغز (McGuinness, 1986) على أن التصور العقلي يعد أساس التمثيل المعرفي ومحور التفكير وحل المشكلة.

يبد أن دي سوتو ومعاونيه (De Soto et al., 1965) كانوا أول من تابعوا التصور العقلي في إطار تجهيز المعلومات كاستراتيجية متضمنة في أداء المهام المتسلسلة ثم تأصلت الفكرة من خلال دراسات لاحقة قان بها هاندل وزملاؤه (Handel et al., 1968)، وهيتلوشر وهيجينز (Huttenlocher & Higgins, 1971).

وتبعاً للاستراتيجية المكانية التي أقرها هؤلاء الباحثون فإن المفحوص يرتب حدى المقدمة الأولى إما في مصفوفة أفقية أو رأسية في الحيز المعرفي Cognitive space ثم يدمج معلومات المقدمة الثانية في المصفوفة المكانية للمقدمة الأولى مكوناً بذلك تمثيلاً موحداً لكلا المقدمتين ويتم ذلك في إطار مبدئين أساسيين هما :

الصفة (-) على غياب هذه الخاصية . وحيث أن الصفة غير المتحيزة محسوسة ويمكن ادراكها بسهولة فإنها أكثر ملائمة لتسمية اليمد بمعنى أننا نسأل ما هو طول س ؟ وليس ما هو قصر س ؟

أ- اتجاهية الترتيب: Directionality

أو ما يعرف بالاتجاه الرأسى - الأفقى ، وهو مبدأ يعكس العادات الثقافية للمفحوصين وعادات القراءة إذ أن الأفراد يفضلون بناء مصفوفات مكانية من اليمين إلى اليسار* ، ومن أعلى إلى أسفل بصورة أكثر سهولة عن الاتجاه من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل فعلاقة " أطول - أقصر " وكذلك " أفضل - أسوأ " تمثل علاقة فى الاتجاه الرأسى (العمودى) ، أما العلاقة " افتح - أغلق " فهى علاقة تمثل أفقياً فى الغالب .

ب- الارتكاز الطرفى : End-Anchoring

طبقاً لهذا المبدأ يسهل فهم وتمثيل المقدمة عندما تبدأ بحدود طرفية نحو الوسط، أكثر من تلك التى تبدأ من الوسط نحو الأطراف، حيث يستخدم المفحوص الحدود الطرفية كمرتكزات Anchors تساعد على تنظيم عناصر المنتصف وتشكيل مصفوفة مكانية موحدة تمثل جميع حدود المهمة.

وقد أيدت دراسات دى سوتو ومعاونيه (١٩٦٥)، وهاندل ومعاونيه (١٩٦٨) استخدام المفحوصين للإستراتيجية المكانية بما يتفق مع المبدأين السابقين. بيد أن هذه الدراسات فشلت على حد تعبير دى سوتو فى إظهار أى شئ محدد عن العمليات الداخلية المتضمنة فى الأداء. مما دفع هينتلوشر (١٩٦٨) إلى تقديم بعض البيانات حول العمليات المتضمنة فى أداء القياسات الخطية فى إطار الاستراتيجية المكانية حيث أشارت إلى أن المفحوص: يرتب أولاً حدود المقدمة فى حيزه التصورى بدءاً من القمة أو اليمين، ثم يستخدم المقدمة الثانية لإضافة الحد الثالث للمصفوفة المتصورة. ويصبح الموقف كما يتصوره المفحوص يتضمن حدين ثابتين على محور معين، وهداً ثالثاً متحركاً Mobile item يجب أن يرتب تبعاً للوصف

* يفضل مفحوصو الثقافة الغربية الاتجاه المكس لاختلاف عادات القراءة والكتابة .

اللفظي الوارد بالمقدمة الثانية.

وعندما يكون الحد المتحرك محمولاً نحوياً Grammatical Object فإن المفحوص يغير الوصف العلاقي مستبدلاً الموضوع والمحمول وعاكساً الحد العلاقي، وبذا يصبح الحد المتحرك موضوعاً لغوياً، ويتطلب ذلك إحداث التوافق مع أثر الارتكاز الطرفي للمقدمة الثانية .

ويلاحظ أن هيتلوشر وهيجينز (١٩٧١) افترضوا ان هناك ميكانيكاً (عملية) يوفق المعلومات على أساس أن الأفراد ذكروا في بروتوكولاتهم أنهم يتصورون الحدود الموصوفة كأشياء حقيقية مرتبة في حيز ما، وأنهم يستخدمون المقدمة الأولى لتوليد أي ترتيب متصور لأول حدين ، ثم يستخدمون المقدمة الثانية كتعليمات حول كيفية ملائمة موضوع الحد الثالث بين حدى المقدمة الأولى. ويلاحظ أنه في حالة نفى المقدمات تزداد المشكلات تعقيداً وتصبح أكثر صعوبة، وبذلك يمكن القول أن هيتلوشر ومعاونيه يأخذون بعمليات "التشفير والتوفيق والاستجابة". وفي هذا الإطار سعى ستيرنبرج (١٩٨٠) إلى إعداد خطوات للاستراتيجية المكانية . كما في شكل رقم (٢٢) - حيث يبدأ المفحوص حل المشكلات المتسلسلة بقراءة المقدمة الأولى للمشكلة " جـ ليس طويلاً مثل ب - أ ليس قصيراً مثل ب" فمن الأقصر؟ وتعتمد طبيعة العملية التالية على ما إذا كانت صفة المقدمة الأولى متحيزة أم غير متحيزة، وهي هنا غير متحيزة (صفة الطول)، وبذا يتم سلسلة الحدود من أعلى إلى أسفل (الاتجاه المفضل) وبوضع الحد جـ أعلى ب. ثم تراجع المقدمة مرة أخرى (عملية تصفح عقلي سريع) لتحديد وجود نفى أم لا، فإن وجد يتم عكس حدى المصفوفة. وفي المشكلة السابقة يتم العكس وتصبح المصفوفة ب أعلى جـ .

وبعد ذلك يقرأ المفحوص المقدمة الثانية وفي المثال نجد صفة المقدمة الثانية متحيزة، ولذا يرتب حديها في مصفوفة مكانية في الاتجاه غير المفضل أى من أسفل لأعلى ، حيث يضع أ أسفل ب، ونظراً لوجود النفي يتم عكس وضعى الحدين (أ ، ب)، بحيث يصبح أ أعلى ب وبعد ترتيب حدود كلتا المقدمتين يدمج المفحوص معلوماتهما معاً في مصفوفة مكانية موحدة اعتماداً على الحد المحورى الذى ورد فى كلتا المقدمتين. ثم يقوم بقراءة وفهم السؤال ، فإذا كانت متحيزة يبحث عن الإجابة فى المصفوفة المكانية بدءاً من الاتجاه غير المفضل أى من أسفل أو قاع المصفوفة. أما إذا كانت صفة السؤال غير متحيزة فإن البحث يبدأ من النهاية المفضلة أى من أعلى المصفوفة عادة. وفي المثال الحالى نجد أن صفة السؤال متحيزة ولذا يتم البحث عن الإجابة من النهاية غير المفضلة. وأخيراً يظهر المفحوص استجابته.

ويلاحظ أن الاستراتيجية المكانية لدى سيرنبرج أكثر تفصيلاً لعمليات الأداء من نماذج دى ستو ومعاونيه هيتلوشر وهيجينز التى شابها غموض وخلط فى هذه العمليات. ويمكن القول أن أصحاب الاستراتيجية المكانية قد قدموا إسهاماً واضحاً نحو فهم كيفية تمثيل المشكلات المتسلسلة. بيد أنه لا يعتقد أن هناك استراتيجية واحدة يستخدمها جميع المفحوصين عند أداء مثل هذه المشكلات. ويبدو أن هيتلوشر (١٩٦٨) أدركت ذلك عندما أشارت إلى أن المفحوصين قد يستخدمون طرقاً أخرى بديلة لتمثيل هذه المعلومات مثل الصيغ اللغوية Linguistic forms إلا أنها حاولت أن تقلل من أهمية هذه الاستراتيجيات البديلة وانتهت إلى أن المفحوص قد يلجأ لها فى المرحلة المبكرة من الحل ثم يعود إلى التمثيل المكانى.

بيد أن مراجعة التراث السيكلوجي في هذا المجال يظهر أن هناك استراتيجيات أخرى يستخدمها المفحوصين بالفعل عند أداء هذه المهام ، منها الاستراتيجية اللغوية التي توصل إليها كلارك (Clark, 1969) حيث يحدد النموذج اللغوي الصيغة أو الهيئة Form التي تختزن بها المعلومات في الذاكرة والعمليات التي تتم لكي تسترجع في الأغراض المختلفة. ويصف كلارك الاستراتيجية اللغوية في ثلاثة مبادئ نفس لغوية ، اثنان منها يحددان ما يعرفه الفرد عن الجملة التي يسميها والمبدأ الثالث يحدد كيفية بحثه في ذاكرته عن المعرفة المطلوبة. ويستخدم هذه المبادئ الثلاثة كأساس للتنبؤ بأزمة أداء المفحوصين للمهام المتسلسلة ذات الحدين وذات الحدود الثلاثة. أما عن المبادئ الثلاثة فهي بإيجاز:

١ - مبدأ أولية العلاقات الوظيفية:

The primacy of functional relations

فالعلاقات الوظيفية عبارة عن علاقات المفاهيم الأولية المستخلصة من بنية الجملة . ووضع تشومسكي Chomsky (١٩٦٥) قائمة بأربع من هذه العلاقات واعتبرها علاقات عامة وهي: الفاعل أو المسند أو الموضوع Subject. والمسند إليه أو المحمول Predicate ، والمفعول المباشر Direct-Object ، والفعل الرئيسي Main-Verb ، ومع ملاحظة أن ترتيب هذه العلاقات تختلف من لغة لأخرى. بيد أن هناك نمطين شائعين لترتيب هذه العلاقات، ففي اللغة العربية يكون ترتيبها "فعل - فاعل - مفعول"، بينما يكون ترتيبها في اللغة الإنجليزية "فاعل - فعل - مفعول". ويؤكد مبدأ أولية العلاقات أن علاقات "فاعل - فعل - مفعول". تختزن مباشرة بعد فهمها في صورة أكثر سهولة ويسر عن الأنواع الأخرى من المعلومات. وعبر كلارك عن مبدأ العلاقات الوظيفية في صورة رمزية، فقد ذكر أن المقدمة "أ أقصر من ب" تمثل كما يلي: أ قصير*، ب قصير وبالمثل أ ليس قصيراً مثل ب تمثل أقصر، ب قصير* وتدل الإشارة الموجبة على درجة أكثر

تطرفاً في الصفة. ويبدو أن الجمل التي تتطلب تحويلات أكثر تكون أكثر تعقيداً من الناحية السيكلوجية لأنها تتطلب زمناً أطول لفهمها وحيزاً أكبر في الذاكرة العاملة.

٢- مبدأ التجهيز المعجمي: Principle of lexical marking

وتبعاً لهذا المبدأ فإن هناك صفات موجبة تستخدم وتخزن في الذاكرة بصورة أقل تعقيداً من فهم إضدادها، ويرجع ذلك إلى أن نقائض الصفات الموجبة مثل قصير لطويل، وقبيح لجميل، وضيق لواسع، لا تتماثل في استخداماتها، بدليل أن الطرف الموجب لهذه الأزواج يمكن أن يصبح محايداً في سياقات معينة. فعندما نسأل ما مدى جودة الطعام؟ فإننا سوف نفتتح عندما يقال أن الطعام جيد أو سيئ، ولكن عندما يكون السؤال ما مدى سوء الطعام؟ فهذا يتضمن شيئاً أكثر من الجودة أو السوء، إذ أننا نعلم أن الطعام سيئ ونسأل عن درجة السوء، ولذا فإن صفة الجودة يمكن أن تكون محايدة بينما صفة السوء لا يمكن أن تكون كذلك. ويؤكد مبدأ التحيز المعجمي بأن الاستخدام الأسمى للصفة غير المتحيزة، يخزن بالذاكرة في صورة أكثر سهولة وأقل تعقيداً من استخدام نقيضها، فالمقدمة أفضل من ب يمكن أن تفسر إما أسماً أو تناقضياً في ضوء هذا المبدأ ويتفق ذلك مع مبدأ دي سوتو عن تفضيل الاتجاه عند بناء المصفوفة المكانية لحدود المقدمة. ولذا فإن لهذا المبدأ تطبيقه المباشر على المشكلات التي تحتوى الصفة ونقيضها.

٣- مبدأ التطابق : Principle of congruence

يرى كلارك أنه ما إن يتم فهم وتفسير المقدمات واختزانها، فإن طبيعة السؤال الذي يلي المقدمات يصبح ذا تأثير بالغ على الأداء. وهنا تكمن أهمية مبدأ التطابق، إذ أن إجابة السؤال تتطلب البحث عن المعلومات المطلوبة، وخلال عملية البحث يواجه المفحوص بمبدأ التطابق. حيث يبحث في معلوماته السابقة والتي عند مستوى العلاقات الوظيفية تتطابق مع المعلومات المطلوبة في السؤال. وهو لا

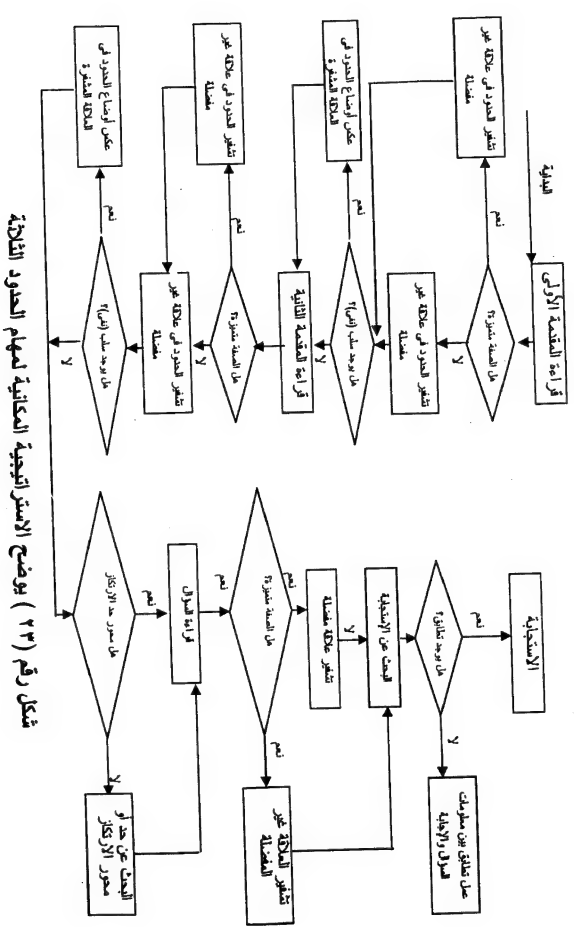
يستطيع إجابة السؤال ما لم تكن المعلومات متطابقة أو يعيد صياغة السؤال ليتمكن من ذلك. ويضيف كلارك (١٩٦٦) أن المبادئ السيكلوجية الثلاثة تتضمن عمليات أداء مشكلات الاستدلال الاستنباطي بصفة عامة سواء كانت مشكلات متسلسلة ذات حدين أو ثلاثة حدود وتعد هذه العمليات مميزة في مراحل حيث تمثل المرحلة عملية معينة كما يلي:

- مرحلة فهم وتمثيل البنية الأساسية للجملة .
- مرحلة فهم وتمثيل السؤال .
- البحث عن المعلومات المطلوبة في السؤال . ويقتضى ذلك عملية مقارنة تبعاً لمبدأ التطابق .
- اختيار الإجابة المناسبة .

وتبعاً لهذه النظرية فإن المبادئ الثلاثة تؤثر على ناتج عملية الاستدلال سواء في مرحلة واحدة أو أكثر فمثلاً مشكلة مثل: "أ أفضل من ب ، ب أفضل من ج ، ومن الأفضل أ ." ففي هذه الحالة يجرى المفحوص أول مرحلتين وهما فهم المقدمات وفهم السؤال ويقيم تمثيلاً مثل :

"أ أكثر جودة ، ب الأوسط ، ج الأقل جودة . وذلك في ضوء المبدأين الأولين. ثم تأتي المرحلة الثالثة ، حيث يبحث المفحوص عن المعلومات المطلوبة في السؤال في ضوء مبدأ التطابق ، فعندما تتطابق معلومات المقدمتين مع السؤال تتطلب الإجابة زمناً أقل ، مما لو كان الأمر عكس ذلك حيث يحتاج إلى إعادة صياغة السؤال. ويلاحظ أن صعوبة المشكلات تختلف تبعاً للبنية العميقة للقضايا والأسئلة.

وسعى ستيرنبرج (١٩٨٠) في إطار مدخل التحليل المكوناتي إلى إعداد خطوات الاستراتيجية اللغوية على النحو الموضح بالشكل التالي:



شكل رقم (٢٣) بوضع الاستنتاجية المعاكسة لسهام الحدود الثالثة

ويبدو من تتبع الشكل أنه أكثر توضيحاً وتفصيلاً لمراحل أو عمليات الاستراتيجية اللغوية، عن النموذج ذي الأربع مراحل الذي افترضه كلارك. كما يبدو أنه أكثر منطقية فمثلاً يقوم المفحوص باختيار معلومات المقدمتين في صورة ما، ثم يقرأ السؤال، فإن تطابقت معلومات السؤال مع الصيغة المختزنة تتم الإجابة، وفي المقابل يقوم بإعادة اختيار المعلومات بما يتفق مع السؤال ويتم الإجابة. ففى حين افترض كلارك أن المفحوص يقوم بقراءة السؤال والمقدمتين معاً فى البداية ليحدد من السؤال الكيفية التى تختزن بها معلومات المقدمتين. ويبدو أنه افترض لا يتبعه المفحوص دائماً كما لم تؤيده البيانات التجريبية. بالإضافة إلى أن نموذج كلارك تجاهل كيفية توفيق معلومات المقدمتين معاً، ففى حين عالجهما نموذج ستيرنبرج حيث أوضح أن المفحوص يعتمد على "حد الارتكاز" الحد المتداخل بين معلومات المقدمتين فى أحداث هذا التوافق. ولذا فإن كلارك لم يحدد بدقة العمليات المتضمنة فى أداء المشكلات المتسلسلة، ومن ناحية أخرى فقد أيدت البيانات التجريبية التى قام بها كلارك استخدام المفحوصين للاستراتيجية اللغوية فى تجهيز معلومات المشكلات المتسلسلة. بيد أنه كان موضوعياً تماماً عندما أشار إلى أن نسبة تصل إلى ٤٩% من مفحوصيه استخدموا استراتيجية أخرى أعتقد أنها الاستراتيجية المكانية.

ولقد أدى اكتشاف كل من الاستراتيجية المكانية واللغوية إلى تكريس بعض الجهد فى محاولة لزيادة فهم طبيعة تمثيل مثل هذه المعلومات، وأيضاً فك التعارض بين الفريقين، إذ أن الجدل بين كلارك وأصحاب الاستراتيجية المكانية يكمن فى مسألة تجريد وتفسير الأفراد لمقدمتى المشكلات المتسلسلة وتخزين ناتج هذا التفسير. وفحوى التعارض ينحصر فيما إذا كانت المقدمتان تتكاملان معاً أو تختزنان منفصلتين عن بعضهما. إذ تبعاً للاستراتيجية المكانية فإن الفرق فى أزمنة الحل تعكس الفروق فى الزمن المطلوب لتوليد ترتيب مكانى موحد للحدود الثلاثة.

ويعد هذا الافتراض في الواقع بمثابة إجبار (قيد) من النموذج خصوصاً مع الأنماط المختلفة من المشكلات المتسلسلة. بينما يفترض نموذج كلارك أن الزمن المطلوب لتوليد أية إجابة من التمثيل الداخلي لمعلومات المقدمات يكون أقل عندما تتطابق المعلومات مع السؤال عند المستوى الوظيفي. أى أن النموذج يميز بين الزمن المطلوب لتوليد تمثيل داخلي للمقدمات والزمن المطلوب لتوليد الإجابة . وايدت نتائج بوتس (١٩٧٢) Botts ، سكولز وبوتس Scholz & Botts (١٩٧٤)، وطلعت الحامولي (١٩٨٨)، ولطفى عبد الباسط (١٩٨٩) أن المفحوصين يحدثون تكاملاً بين معلومات المقدمات في تمثيل موحد طبقاً للاستراتيجية المكانية . كما أن نتائج بوتس وسكولز (١٩٧٥) أوضحت أن هذه النتيجة صحيحة مع المقدمات ذات الصفات غير المتحيزة فقط وذلك عندما يؤدي المفحوص هذه المهمة تحت ضغط الزمن . كما أكدت ادعاء كلارك بأن المقدمات تختزن منفصلة عن بعضها في حالة إعطاء المفحوصين زمناً غير محدد لتشفير المقدمات إذ أن المفحوصين قد يحولون جمل المقارنة ذات الصفات المتحيزة إلى صيغة غير متحيزة حتى تتوافق مع المعلومات المختزنة من قبل ، وانتهت نتائج هذه الدراسات إلى أن لا نموذج كلارك أو هيتلوشر صحيح تماماً لوصف كيفية أداء المشكلات المتسلسلة كما لم تسفر الإجراءات التجريبية لهذه الدراسات عن إضافات جديدة حول طبيعة التمثيل الداخلي لمثل هذه المشكلات. رغم ميل أصحابها إلى قبول تفسير هيتلوشر أكثر من كلارك. كما توصل طلعت الحامولي (١٩٨٥) إلى استراتيجية أخرى استخدمها مفحوصو قسم الرياضيات عند أدائهم للمهام المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة أسماها بالاستراتيجية العددية لتحديد معالمها في أن المفحوص :

- يبدأ المشكلة بدراسة وتحليل المقدمة الأولى لتحديد ما إذا كانت المعلومات المتضمنة فيها موجبة أو سالبة. فإذا كانت سالبة يتم تحويلها إلى معلومات مكافئة لها منطقياً ولكنها موجبة.

- تتم نفس الخطوة السابقة بالنسبة للمقدمة الثانية.
- ثم يراجع المفحوص المقدمة الأولى مرة أخرى كي يحدد ما إذا كانت صفة المقارنة متحيزة أم غير متحيزة. ويتم ذلك بافتراض عدد معين يمثل الحد الأكبر درجة في صفة المقارنة وعدد أقل للحد الأقل درجة في تلك الصفة. وإذا كانت الصفة غير متحيزة عندئذ يمثل الحد الأول في هذه المقدمة بعدد معين والحد الثاني بعدد أقل منه، أما إذا كانت الصفة متحيزة يتم العكس.
- يراجع المفحوص المقدمة الثانية لتحديد الحد المحورى، ويتم تمثيله بنفس العدد الذى افترض أنه يعبر عنه في المقدمة الأولى. وبعد ذلك يحدد المفحوص صفة المقارنة في المقدمة الثانية، فإذا كانت غير متحيزة وكان الحد المحورى هو الحد الأول في هذه المقدمة، عندئذ يمثل الحد الثانى في تلك المقدمة بعدد أقل من الحد المحورى. أما إذا كانت الصفة غير متحيزة والحد المحورى هو الحد الثانى، يتم تمثيل الحد الأول لهذه المقدمة بعدد أكبر من الحد المحورى. وإذا كانت الصفة متحيزة يتم عكس الحالتين السابقتين. وبذا أصبح لدى المفحوص ثلاثة أعداد تمثل حدود المشكلة الثلاثة.
- يقرأ المفحوص السؤال. فإذا كانت صيغة السؤال متحيزة تصبح الإجابة الحد الذى مثل بأقل الأعداد. أما إذا كانت الصفة غير متحيزة فإن الإجابة تكون الحد الذى تم تمثيله بأكبر الأعداد.

ومن الجدير بالذكر أن هذه الاستراتيجية استخدمها بعض مفحوصى دى سوتو (١٩٦٥) حيث ذكر أن بعض المفحوصين توصلوا إلى حلول المشكلات دون الحاجة إلى بناء مصفوفة مكانية وذلك لتحديد أطوال المفردات (الحدود) وترتيبها مكانياً، مثل ترتيب الكتب أبجدياً أو ترتيب الملابس تبعاً للمقاس، وعندئذ يحتفظ الأفراد بالترتيب ثم يبحثون فيها عن الحل، ورغم ذلك تجاهل دى سوتو ما أشار

إليه بعض مفحوصيه مكتفياً بالاستراتيجية المكانية، إذ أنها الأكثر شيوعاً.

ويبدو أن استخدام طلاب الرياضيات للاستراتيجية العددية دون طلاب العلوم الطبيعية في دراسة الحامولي (١٩٨٨) يعزى إلى البنية المعرفية لهم أي تفوق هؤلاء الطلاب في القدرة العددية واعتمادهم على إدراك العلاقات بين الأعداد بسهولة ويسر عن أية طريقة أخرى. وهو ما يتفق مع نتائج دراسات تفاعل الاستعدادات في الاستراتيجيات (المعالجات).

وفي محاولة أخرى من جانب أورمورد (Ormond, 1979) لدراسة العمليات المعرفية في حل المشكلات المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة، وسعيًا لتفسير وجهتي النظر حول سبب تباين استراتيجيات الأداء، وعلى أساس أن هناك اختلافًا في الطريقة المنهجية التي استخدمها مكتشفوا هذه الاستراتيجيات. إذ أن المفحوصين في دراسات هيتلوشر ومعاونيها كانوا يستمعون إلى المشكلات، بينما في دراسات كلارك كان المفحوصون يقرأونها. أي أن المشكلات كانت في الحالة الأولى تعرض سمعياً، وفي الحالة الثانية تعرض بصرياً. وبالتالي يجب أن يؤدي ذلك إلى اختلافات في كيفية How تخزين المعلومات وماهية What المعلومات التي تختزن. حيث أن تقديم المدخل في شكلية معينة سوف ينهي التجهيز المعرفي في شكل ما ، فالإدراك البصري يتداخل مع التجهيز البصري، في حين يتدخل الإدراك السمعي مع التجهيز السمعي. وعندئذ تصبح استراتيجية التصور المكاني أكثر ملائمة عندما تعرض المشكلات سمعياً لتخفيف العبء على الذاكرة العاملة بينما في حالة العرض المتزامن (البصري) تصبح جميع المعلومات متاحة أثناء الحل وتتطلب أدنى حد من متطلبات التخزين. وأيدت الدراسة هذه الافتراضات فقد استخدم ٩٢% من مفحوصي العرض السمعي للمفردات استراتيجية التصور المكاني، في حين لم تؤيد النتائج استخدام الاستراتيجية اللغوية بمفردها في حالة عرض المفردات بطريقة العرض البصري المتزامن تبعاً لإجراء كلارك إذ ربما تستخدم أكثر من استراتيجية

فى هذه الحالة لم تكشف الدراسة عنها. ويبدو من وجهة نظر تباين استراتيجيات الأداء بتباين أسلوب العرض لا يعول عليها كثيراً. فقد توصل إيجان وجريمز- فاروو (Egan & Grims - Farros, 1982) إلى أن أسلوب عرض الخردات (المهام) المتسلسلة (سمعى- بصرى سمعى) ليس له تأثير دال على أداء المفحوصين، من حيث نسب الاستجابات الصحيحة وعدد الأخطاء، وفسر الباحثان النتيجة بأن المفحوص يتجاهل المدخل البصرى فى حالة العرض بالأسلوب السمعى والبصرى معاً.

ومن الواضح أن هناك خلفية نظرية تشكل أساس الخلاف بين نظرية كلارك وهيتلشر حيث أشار برانسفورد وآخرون (Bransford et al., 1972) إلى أن بعض نظريات الفهم تفسيرية فى طبيعتها، بينما النظريات الأخرى بنائية (استدلالية) فى طبيعتها. فالنظرة التفسيرية للفهم اللغوى تقتضى بأن معلومات الجملة هى التى يجب تفسيرها وتخزينها فقط دون غيرها. فى حين تدعى النظرية البنائية أن معلومات الجملة تعد بداية عملية الفهم، حيث تستخدم كمفتاح ومنها يتشكل وصف سيمانتي للموقف. ومن هنا نجد أن كلارك يتجه نحو النظرية التفسيرية لحل المشكلة حيث أشار إلى أن المقدمات تترجم وتتحول لغوياً، وبعد النتائج النهائى تلخيصاً للمدخل الأسمى. بينما تتجه نظرية هيتلشر وجهة بنائية لحل المشكلة حيث أشارت إلى أن المفحوص يقيم من معلومات المقدمات صورة ما تقف وراء المعلومات النوعية التى عرضت، ويضيف لها من معلوماته الخاصة، حيث يجب عليه استنباط معلومات ليست محددة فى شكل المشكلة، وهو هنا يبنى تصوراً ما للمشكلة. ومن ثم يبدو أن تفسير هيتلشر أكثر منطقية عن النظرية التفسيرية المبسطة .

* يرى بعض الباحثين أن العمليات المتضمنة فى أداء المشكلات الاستنباطية تتطابق مع العمليات المتضمنة فى فهم الجمل .

ويأخذ كل من فوس وآخرين (Foos, et al., 1976)، وميناث وسميث (Mynath & Smith, 1977) بالعمليات البنائية Constructive processes في حل المشكلات الخطية المتسلسلة على أساس أن المفحوصين يقيمون تمثيلات عقلية نشطة تتدمج وتتكامل فيها معلومات القياس. ويصنف هؤلاء الباحثون هذه العمليات في إطار ثلاث أنواع هي:

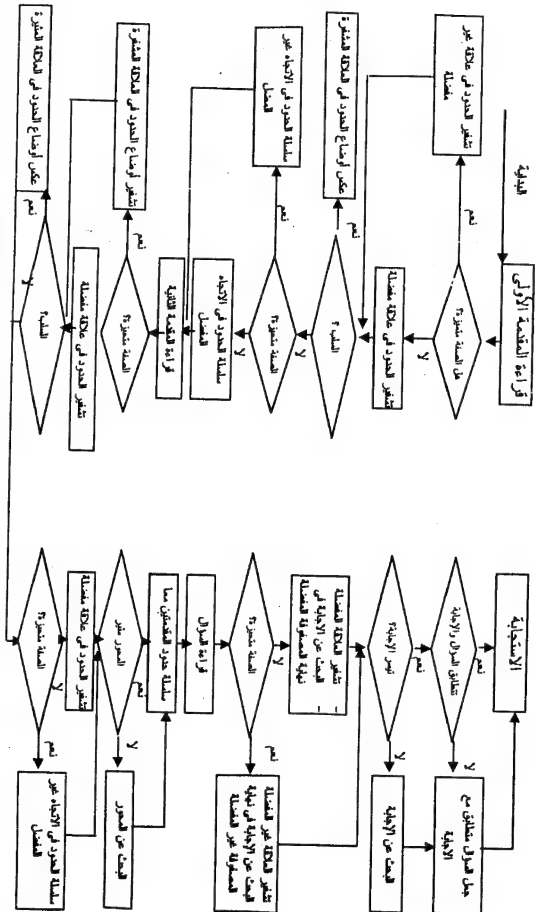
- عملية البحث عن المعلومات التي قدمت من قبل لمزاوجة العناصر مع بعضها البعض.
- عملية توفيق المعلومات الحديثة مع السابقة.
- عملية إعادة ترتيب Rearrangement العناصر التي رتبنا من قبل في ضوء المعلومات الحديثة.

ويتضح أن جوهر العمليات هو البحث عن عناصر متزاوجة. ولذا تتباين صعوبة تنفيذ العمليات البنائية المفترضة بزيادة تعقيد المهمة خاصة مع غياب الحدود المشتركة بين معلومات المقدمات والمختزنة بالذاكرة.

وعندما سعى ستيرنبرج (١٩٨١) لدراسة مهام الحدود المتسلسلة بغية فك التعارض بين أصحاب الاستراتيجية المكانية واللغوية من جانب وتحديد استراتيجيات ومكونات أداء هذه المهام من جانب آخر. وتوصل إلى استراتيجية أخرى سميت الاستراتيجية المختلطة أو ما يعرف أحياناً بالنموذج اللغوي المكاني المختلط Linguistic Spatial Mixed Model، وتبعاً لهذه الاستراتيجية يتم فك شفرة Decoding معلومات المقدمتين وترجمتها إلى صيغة لغوية ذات بنية عميقة، ثم يعاد تشفيرها Recoded في صيغة مكانية. ويفترض أن الصفات المتحيزة تزيد من التجهيز أثناء كل من فك التشفير اللغوي والمكاني، كما يعالج النفي مع تكوين المصفوفات المكانية، وذلك بعكس أوضاع الحدود في حيز التمثيل. وبعد تجهيز

المقدمتين لغوياً أولاً ثم مكانياً بعد ذلك يسعى المفحوص إلى توفير معلومات المقدمتين في مصفوفة مكانية واحدة معتمداً في ذلك على حد الارتكاز Pivot term. وما إن يتم تحديد حد الارتكاز ، يسلسل المفحوص حدود المصفوفتين الفرعيتين في مصفوفة مكانية واحدة. ثم يقرأ السؤال فإذا تضمن صفة متحيزة يستغرق المفحوص زمناً أطول لفك شفرة الصفة لغوياً، ويسعى للإجابة على المشكلة من الطرف غير المفضل للمصفوفة. وفي المقابل إذا كانت صفة السؤال غير متحيزة يتم البحث عن الإجابة من الطرف المفضل للمصفوفة. وفي حالات معينة يتأكد المفحوص من نتيجة هذا البحث بالمراجعة اللغوية للقضايا، ويحدث ذلك إذا لم يتم تشفير حدود المقدمات بعناية في تصور مكاني واضح.

ويقترض هنا أن القياسات الخطية غير المحدودة مثل "أ أطول من ب - أ أطول من د - من الأطول ؟ أسهل في حلها من القياسات المحددة حيث تتطلب بناء مصفوفتين مكانيتين ذات حدين ويهتم المفحوص بأن يقيم علاقة ما بين زوجين فقط من الحدود ، ويمكن تتبع المراحل التفصيلية لهذه الاستراتيجية من خلال الشكل التالي :



ويحدد نموذج تجهيز المعلومات للاستراتيجية المختلطة العمليات المتضمنة في أداء المشكلات المتسلسلة على أنها تشمل اثني عشر عملية أولية لتجهيز المعلومات لا تستخدم جميعها في نمط كل مشكلة ولا يمكن تقديرها جميعاً كبارامترات منفصلة في الإجراءات التجريبية، ويفترض أن هناك ست عمليات منها لغوية - في ضوء ارتباطها باختبارات القدرة اللفظية - هي "قراءة المقدمة والتفسير اللغوي للصفات غير المتحيزة والتحقق من التطابق (اختيارية)، وقراءة السؤال والتفسير اللغوي للنفي (اختيارية) والتفسير اللغوي للصفات المتحيزة"، كما يفترض أن خمساً منها مكانية - في ضوء الارتباط باختبارات القدرة المكانية - هي "سلسلة الحدود مكانياً والتفسير المكاني للصفات غير المتحيزة والتفسير المكاني للصفات المتحيزة والبحث عن حد الارتكاز (اختيارية) والبحث عن الاستجابة (اختيارية)"، ويفترض أن هناك عملية واحدة متعادلة هي "الاستجابة". ويلاحظ أن مكتشف هذه الاستراتيجية أسسها في ضوء تحليل عمليات الأداء مما قد يحسب له وعليه في آن واحد، ورغم أن النمذجة الرياضية أيدت هذه الاستراتيجية، فإن البيانات التجريبية أوضحت أن النموذج المختلط ليس النموذج الوحيد لتقدير أداء الأفراد البالغين، وأنه يجب الأخذ في الاعتبار النماذج الأخرى، فقد وجد أن استخدام المفحوصين لاستراتيجية معينة يعتمد على ما لديهم من قدرات واستعدادات عقلية. بيد أن هذه الاستراتيجية أسهمت إسهاماً بالغاً في توضيح الدور الذي تقوم به العمليات اللغوية والمكانية عند حل هذه المشكلات بأنواعها المختلفة متوقعة بذلك على الاستراتيجيات السابقة.

ويمكن المقارنة بين الاستراتيجيات الثلاث (مكانية - لغوية - مختلطة) في عدة نقاط منها:

١- تتفق الاستراتيجيات الثلاث على أن الصفات المتحيزة والنفي يزيدان من زمن كمون الاستجابة ولكنهم يختلفون في تفسير سبب الزيادة، حيث تعزى

الاستراتيجية المكانية زيادة الزمن إلى الحاجة إلى تشفير مصفوفة مكانية أكثر تعقيداً، في حين ترجع الاستراتيجية اللغوية زيادة الزمن إلى عملية تشفير لغوية أكثر صعوبة، بينما يجمع النموذج (الاستراتيجية) المختلط بين السببين .

٢- تتفق الاستراتيجيات الثلاث على ضرورة البحث عن حد الارتكاز في بعض الحالات ، ولكنهم لا يتفقون على هذه الحالات. ففي النموذج المكاني يتم البحث عن حد الارتكاز عندما لا تتضمن المقدمات ارتكازاً طرفياً بأي عندما تبدأ المقدمات بالحد الأوسط) ويتم البحث عن حد ارتكاز طبقاً للنموذج اللغوي عند سقوط هذا الحد أثناء دمج معلومات المقدمة الأولى في تشفير ذي بنية عميقة ، عندئذ يجب البحث واسترجاع الارتكاز من الذاكرة طويلة الأجل. وفي النموذج المختلط يتم البحث عن الارتكاز إذا لم يتضمن عكس البنية العميقة المقدمة الثانية المنفية مرتكزاً في قضيتها الأخيرة .

٣- يتفق النموذج المكاني والمختلط دون اللغوي في أن حدود المقدمتين يدمجا في تمثيل موحد أثناء سلسلة حدود المصفوفتين المكانيتين في مصفوفة واحدة .

٤- يتفق النموذج اللغوي والمختلط دون المكاني في حاجتهما إلى عملية مطابقة بين معلومات السؤال والمقدمتين وهي عملية إجبارية في النموذج اللغوي واختيارية في المختلط، حيث يستخدمها المفحوص عندما يكون التشفير المكاني للحدود غير كاف بدرجة تسمح له بالاستجابة بدرجة معقولة من اليقين .

٥- تتفق النماذج الثلاثة على أن العملية الأخيرة هي الاستجابة .

كما أضاف كل من كينتسون وفيلويز (Quinton & Fellows, 1975) ، ولطفي عبد الباسط (١٩٨٩) مجموعة أخرى من الاستراتيجيات المختصرة Short-Cut strategies تمكن المفحوص من حل المشكلات المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة بأدنى جهد معرفي يمكن تصنيفها في نوعين من الاستراتيجيات هما:

١- استراتيجيات التفكير وتشمل :

أ- استراتيجية تكوين السلاسل Series formation strategy

وفيها يقوم المفحوص بتكوين سلسلة عقلية للحدود الثلاثة سواء باستخدام الصور المكانية من النوع الذى افترضه دى سوتو وهينتلوشر، أو باستخدام عملية إعادة تنظيم الحدود Reorganization الذى افترضها هنتر.

ب- استراتيجية الحذف Elimination strategy

وتتسم هذه الاستراتيجية بالحذف المتتابع للحدود وصولاً إلى إجابة السؤال. فمثلاً أ أطول من ب - ج أقصر من ب، من الأقصر؟ فإجابة المقدمة الأولى هي ب حيث تحذف أ، وإجابة المقدمة الثانية هي ج حيث تحذف ب، وبالنظر إلى المقدمة الثانية، فإن ج هي الإجابة النهائية للمشكلة.

ونود أن ننوه إلى أن المفحوصين يستخدمون هذه الاستراتيجيات فى بداية حل هذه المشكلات - تسمى مرحلة اكتشاف الاستراتيجية - وبعدها يتخلون عنها جزئياً أو كلياً ليستخدموا بدلاً منها استراتيجيات أكثر فعالية، وسميت بالاستراتيجيات الإدراكية ، إذ يبدو أن استراتيجيتى الحذف وتكوين السلسلة لا تكشفان عن عمليات استدلالية واضحة .

٢- الاستراتيجيات الإدراكية: Perceptual strategies وتشمل :

أ- استراتيجية المقدمة الثانية:

وتتضمن البحث عن إجابة السؤال فى ضوء معلومات المقدمة الأولى ثم المسح العقلى Scanning ودراسة المقدمة الثانية لمعرفة ما إذا كانت إجابة السؤال موجودة فيها أم لا. فإن لم تكن كذلك فإن إجابة المقدمة الأولى تصبح أيضاً إجابة المشكلة . فمثلاً المشكلة أ أطول من ب - أ أقصر من ج، من الأقصر؟، فإجابة المقدمة الأولى هي ب ، وهو حد لا يظهر فى المقدمة الثانية ، ولذا فهي إجابة

المشكلة أيضاً. تؤدي هذه الاستراتيجية إلى حل جميع المشكلات التي لا تظهر فيها إجابة المقدمة الأولى في الثانية. وتتضمن هذه الاستراتيجية إدراك الخواص الثابتة للمشكلات المتسلسلة وهي:

- إجابة المشكلة هي دائماً أحد الحدين الطرفين.
- يظهر كل حد طرفي في مقدمة واحدة فقط.
- الحد الأوسط فقط هو الوحيد الذي يظهر في كلتا المقدمتين ولا يعتبر إجابة المشكلة على الإطلاق.

وتفشل هذه الاستراتيجية في معالجة المشكلات التي تظهر فيها إجابة المقدمة الأولى في المقدمة الثانية ولذا يتحول المفحوص إلى التفكير العقلاني للمقدمة الثانية التي تمكنه من حل المشكلات بنجاح.

ب- استراتيجية المقدمة الأولى:

أساس هذه الاستراتيجية أنها تمدنا بإجابة للمقدمة الأولى دون أن يفكر المفحوص في معناها. وفيها تقارن صفة المقارنة المستخدمة في السؤال مع الصفة المتضمنة في المقدمة الأولى. فإن كانتا متماثلتين مثل (الأطول - أطول أو أقصر - أقصر) فإن إجابة السؤال في المقدمة الأولى تصبح على يمين أو أعلى صفة المقارنة. أما إذا كانت غير متماثلتين تصبح الإجابة في المقدمة الأولى على يسار صفة المقارنة. ويذكر مكتشفو هذه الاستراتيجيات أن استخدام هذه الاستراتيجيات بمفردها لا يكفل الحل الصحيح. ويفيد كثيراً استخدام استراتيجية المقدمة الثانية معها في معالجة المشكلات.

ويمكن القول أن أصحاب هذه الاستراتيجيات توصلوا إليها في ظروف معينة أهمها:

- تعرض المفحوص لعدد كبير من المشكلات في فترة زمنية محددة وبذا يصبح

تحت ضغط الزمن. مما يجعله أكثر ميلاً للأداء السريع باستراتيجيات مختصرة.

- تقديم المشكلات بأسلوب عرض ثابت "المقدمتين ثم السؤال وباستخدام أسلوب العرض البصري وهو ما يعرف في التراث بأثر الاحتمالية أو المعرفية المسبقة على تسهيل الأداء .

- كما أن المشكلات التي قدمت تعد ثابتة الخواص موجبة أو سالبة ولا تتضمن صفات معقدة وهو ما يفسر تحول المفحوصين من استخدام استراتيجية التفكير في البداية إلى استخدام الاستراتيجيات الإدراكية بعد التمرس على أداء المشكلات.

بصفة عامة يتضح من العرض السابق أن هناك جدلاً قوياً فيما يتعلق بتمثيلات المفحوصين للعلاقات بين حدود المشكلات المتسلسلة، ففي حين يرى دى سوتو ومعاونوه ، وهيتلوشر ومعاونيها أنها مكانية وتعتمد على التصور العقلي، ويرى كلارك أنها لغوية. وترى جونسون لارد (١٩٧٢)، وود وآخرون (١٩٧٤) أنها مكانية في المحاولات الأولى ولغوية في المحاولات الأخيرة في حين يرى شافر وآخرون (١٩٧٤) أنها لغوية في المحاولات الأولى ومكانية في المحاولات الأخيرة. وبرهن ستيرنبرج (١٩٨٠) أنها مكانية ولغوية في جميع المحاولات، ثم ادعى كل من كينتون وفيولز (١٩٧٥) بأن التمثيل ذو أهمية محدودة ويستخدم المفحوصون طرقاً مختصرة يتجنبون فيها الحاجة إلى استدلال معقد، وأضاف الحامولي (١٩٨٨) الاستراتيجية العددية وأضاف لطفي عبد الباسط (١٩٨٩) عدداً آخر من الاستراتيجيات المختصرة في ضوء منهج التحليل المكوناتي. ورغم أن جوهر المناقشة يدور حول شكل التمثيل العقلي الذي يستخدمه الأفراد لحل القياسات الخطية، فإن الوجه الآخر منها يتعلق بالعمليات التي يؤديها الأفراد. إذ يفترض أن استخدام المفحوصين لاستراتيجيات مختلفة للمعلومات، يتضمن بالضرورة

تسلسلات مختلفة لعمليات الأداء، أى عمليات أولية متباعدة إلى حد ما.

ومن جهة أخرى يبدو واضحاً أن مصدر الصعوبة فى أداء هذه المشكلات يكمن فى عملية توفيق معلومات المقدمتين معاً . إذ يفترض أن هناك أربع عمليات أساسية لأداء هذه المشكلات هى " التشفير والتوفيق والمقارنة والاستجابة " بالإضافة على بعض العمليات الأخرى مثل النفى والتحيز تتوقف على متطلبات المهمة، على أن أداء مشكلات القياس الخطى قد يكون أسهل نسبياً من أداء مهام القياس الشرطى وغير الشرطى، وذلك فى ضوء انخفاض أزمدة الرجوع ومعدلات خطأ الأداء ويبدو أن السبب الرئيسى لذلك يرجع إلى قلة المعلومات المطلوب توفيقها من المقدمات. إذ أنه بالرغم من أن مشكلات القياس الخطى تشبه القياس الشرطى وغير الشرطى فى أن جميعها يتضمن ثلاثة حدود ، إلا أن المشكلات الخطية تتضمن علاقة واحدة بين الحدود الثلاثة. مما يختزل متطلبات التمثيل العلى ومتطلبات الذاكرة العاملة ، ويجعل المشكلات أسهل فى أدائها نسبياً .

الفصل السادس

اتخاذ القرار

لقد أصبحت عملية اتخاذ القرار مسألة حيوية وأساسية للفرد والجماعة في حياتنا المعاصرة، حيث يواجه الأفراد حالياً ضرورة اتخاذ قرارات في مواقف ومشكلات في مجالات متباينة وموضوعات كان يصعب على الأجيال السابقة تخيلها. وبالرغم من أهمية صنع القرار في جميع مجالات النشاط الإنساني إلا أن المستقري للدراسات النفسية التي أجريت في هذا الإطار، يجد أن هذه العملية لم تحظ بالعناية الكافية من الباحثين في علم النفس. وربما يرجع ذلك كما أشار (Sternberg, 1996, : 387) إلى حداثة مفهوم اتخاذ القرار -نسبياً- في المجال النفسي، حيث نما أساساً في ظل مجالات معرفية أخرى كالاقتصاد والسياسة والقانون والإحصاء والرياضيات. وتتضمن هذه العملية الحيوية موقفاً يقتضى الاختيار من بين مجموعة من البدائل المتاحة؛ في ضوء أهداف الفرد وتوقعاته الفرد والنتائج المترتبة على اختيار ما كى يحل الصراع بين احتمالات المكسب (النجاح) والخسارة (الفشل) .

والمتمثل لعملية اتخاذ القرار خاصة في المواقف أو المشكلات المعقدة يجد أنها تقتضى أن يكون الفرد على درجة كافية من الثقة بالنفس ويتمتع بدرجة مناسبة من الذكاء وتحمل الغموض والإحباط وتأكيد الذات والاستقلالية والتوجه نحو الهدف، وتحمل المسؤولية والمرونة، هذا بالإضافة إلى عدد آخر من المتغيرات النفسية ذات العلاقة -أيضاً- بعملية اتخاذ القرار مثل "المخاطرة وضغط الوقت والتفكير الحدسي، والأساليب المعرفية للفرد". ومن جهة أخرى، فرغم اتفاق الباحثين على أن سلوك اتخاذ القرار عبارة عن تكتيك أو طريقة يتم خلالها الانتقال بين عناصر أو مكونات القرار، إلا أنهم اختلفوا في وصف تلك العمليات والاستراتيجيات وأساليب اتخاذ القرار.

ولأهمية اتخاذ القرار في حياتنا سعى عدد من الباحثين إلى فهم الكيفية التي تتم بها هذه العملية وذلك لمساعدة الأفراد على اتخاذ القرار الأمثل. وفي هذا الإطار انقسم الباحثون إلى فريقين أولهما اتبع المنهج الوصفي لفهم عملية اتخاذ القرار وانتهوا إلى مجموعة من النماذج الوصفية Discriptive Models. أما الفريق الثاني فقد اتبع فنيات المدخل المعرفي المعاصر بشكل أكثر دقة لتحديد العمليات الأولية لتجهيز المعلومات والمتضمنة في اتخاذ القرار منذ لحظة عرض المشكلة حتى تقديم الفرد متخذ القرار الاستجابة عليها، وانتهى هذا الفريق إلى عدد من النماذج الرياضية سميت بالنماذج التوصيفية لاتخاذ القرار Prescriptive Models .

كما إن المتتبع -أيضاً- للتراث السيكولوجي في هذا المجال يجد أن هناك من الأفراد من يستخدمون إجراءات أو عمليات اتخاذ القرار بطريقة صريحة مما يساعد الباحثين على دراسة المتغيرات المرتبطة بالموقف المشكل، في حين هناك أفراد آخرون يتخذون قراراتهم بصورة حدسية أو في ضوء مشاعرهم الداخلية دون وعي تام بتلك العمليات أو هذه الإجراءات وربما دون استخدام التحليل والمنطق والتصورات الموضوعية بشكل جيد. ومن جهة أخرى فرغم أننا نعتقد أن الكبار هم القادرون فقط على اتخاذ القرار، إلا أن هناك عدداً من الباحثين أمثال (Cohn, Macfarland, Yanez & Imia, 1995 : 218) يؤكدون على أن المراهقين يستطيعون أيضاً اتخاذ قرارات مناسبة لنمو قدراتهم على التفكير المجرد والاستدلال المنطقي والاستدلال الاحتمالي. بل إن الطريف أن تشير الدراسات الأحدث إلى أن الأطفال منذ مراحلهم المبكرة يمكن أن يتخذوا قرارات تتعلق بألعابهم ومأكلاتهم وملابسهم. ورغم بساطة قراراتهم إلا أنها تكون مناسبة لمراحلهم العمرية وقدراتهم العقلية، وأنها بتشجيعهم على ذلك نعلم لديهم مهارات عملية اتخاذ القرار واتخاذ ما يرونه مناسباً تجاه المواقف والمشكلات .

أولاً : مفهوم اتخاذ القرار

من المعروف أننا أصبحنا نعيش في عصر الصراع المعرفى ومواجهة التحديات في كافة مجالات الحياة، وأن مثل هذه المشكلات تقتضى "الانتباه، ووضع أهداف، وإعداد استراتيجيات وخطط مناسبة والتقييم والاختيار لبدائل الموقف المشكل وصولاً إلى الحل المناسب. ويطلق الباحثون -غالباً - على الأنشطة الثلاثة الأولى "بعمليات حل المشكلة"، وعندما يضاف إليها عملية التقييم والاختيار تسمى تلك الأنشطة في مجموعها "بعملية اتخاذ القرار". والمتأمل لهذه العملية ومكوناتها يجد أنها تقتضى عملية بحث جاد لتحديد بديل أو حل من مجموعة البدائل المتاحة في الموقف.

ويرى (Libby, 1981: 407) أن اتخاذ القرار هو عملية اختزال اللايقين Uncertainty والشكوك التي تحيط بمجموعة من البدائل أو الحلول المحتملة لكي تسمح باختيار منطقي لإحداها. أى أن التحدى الجوهرى في عملية اتخاذ القرار يتمثل في اللايقين وأن الهدف الرئيسى من تحليل موقف القرار هو تقليل هذا الشك والتغلب على العوامل التي تزيد من صعوبة الموقف .

وفي إطار نظرية الصراع* يرى (Montgomery, 1994: 156) أن اتخاذ القرار يتضمن البحث عن وصف ما، بحيث يؤدي إلى تمايز أفضل بين البدائل موضع الاختيار والبدائل الأخرى المتاحة. ويفترض أن هذا الوصف يصبح صادقاً في الحالات التي يسعى فيها متخذ القرار إلى حل صراع ما بين المميزات والعيوب المرتبطة بالبدائل المختلفة. وهنا ربما يغير متخذ القرار من هذا الوصف ليجد وصفاً مناسباً -مكتملاً- يمايز به بين البدائل.

* سرد عرضاً مبسطاً لهذه النظرية عند الحديث عن نظريات اتخاذ القرار .

أما Hills (١٩٦٤) فينظر إلى المفهوم من الجانب الوجداني عندما أشار إلى أن سلوك الاختيار في صنع القرار، هو سلوك إنفعالي تحركه الدوافع والمشاعر والسمات والحاجات شأن طبيعة السلوك البشري الذي غالباً ما يطوع العقول لإشباع الرغبات (في، نزار الطائي، ١٩٧٦، ٢٧). أي أنه يمكن النظر إلى مفهوم اتخاذ القرار من أكثر من جانب، معرفي، وجداني، وجداني معرفي، وأنه مهما تعددت زوايا النظر إلى المفهوم، فإن جوهر اتخاذ القرار قائم على أساس إجراء عملية تمايز أو اختيار منطقي لحل أو لبديل - بعد عملية تقييم كافية لمجموعة بدائل متاحة.

ثانياً : العناصر الأساسية لاتخاذ القرار

- يعد اتخاذ القرار إمتداداً لبحوث الاستدلال الاحتمالي Probabilistic Reasoning. وبرغم أننا نتخذ يومياً قرارات تنبئين في أهميتها، إلا أن الدراسات أشارت إلى أن أغلب الأفراد يفتقرون إلى اتخاذ قرارات مناسبة أكثر مما يتوقعون أو يعتقدون (Harris, 1989 : 1-2) ولذا يرى (Arsham, 2001 : 1-4) أن أي قرار جيد ينبغي أن يؤسس في ضوء:
- التعامل مع المشكلة دون مظاهرها، لأن تحديد مسببات المشكلة يجعل الفرد قادراً على الحل بسرعة وبحرية.
 - البحث عن حلول بديلة للموقف المشكل : إذ أن هناك بعض المشكلات تتضمن حلولاً متعددة يجب أن يحددها الفرد أولاً، ثم يحذف أو يستبعد بعد ذلك أقل هذه الحلول أهمية من الناحية العملية ؛ ويجب ألا يقفز متخذ القرار إلى استنتاج ما يعتبره الحل الوحيد للمشكلة.
 - العمل على اشتراك الأفراد في عملية اتخاذ القرار: لأن اتخاذ قرار ما قد يولد نوعاً من القلق والتوتر، ولذا ينبغي أن يأخذ متخذ القرار برأى المقربين إليه لمساعدته على تجنب المشكلات.

- تحليل البيانات واستخدامها في عملية اتخاذ القرار. وهنا يلاحظ أن البدائل المتاحة قد تؤثر على نوعية القرار من خلال تأثيرها في محركات* اتخاذ القرار.

كما يضيف (Fisher, 2001 : 11) أن القرار الجيد ينبغي أن يبنى على:

- أداء فعال موثوق به reliable بيد أن الدراسات تشير إلى أن الأفراد قد لا يفهمون أداءهم فهماً جيداً ، ولذلك يتخذون قراراتهم بصعوبة حتى عندما لا يكون هناك شك حول خصائص كل بديل.

- لا يولي متخذ القرار إنتباهاً خاصاً للبدائل غير المرتبطة بالمشكلة.

- التركيز على النواتج - المخرجات - النهائية أكثر من التركيز على المتغيرات المؤقتة. أى أنه يمكن القول أن نوعية القرار لا تتوق على نتائجه أو مخرجاته.

ويؤيد (Shafire, 1993 : 547) هذا الرأي تقريباً حيث يرى أننا في موقف اتخاذ القرار لا نتخذ قرارنا على أساس ما هو القرار الأفضل، بل نتخذه على أساس سهولة أو صعوبة تحقيقه سواء من جانب الفرد أو الجماعة. ويبدو أن الأفراد في حالة عدم وضوح الأساس الذي في ضوئه يتخذ القرار، فإنهم يتخذون قراراتهم متأثرين بالطريقة التي صيغت بها المشكلة. ولذا فإن أى مشكلة قد ينتج عنها قرارات مختلفة.

وعموماً يمكن القول أن العناصر الأساسية لاتخاذ القرار تتمثل في:

- وجود مشكلة تعترض الفرد.

- تحديد الحلول والبدائل المتاحة.

- تقويم البدائل واختيار الحل**.

* المحركات : هي متطلبات أو خصائص مميزة يجب أن تتوفر في كل بديل بدرجة ما (الباحث) .

** سوف تزداد هذه الجزئية وضوحاً عند عرض عمليات اتخاذ القرار .

ويلاحظ أن هناك بعض المشكلات قد تواجه متخذ القرار وتعوقه عن اتخاذ قرار سليم تتمثل في:

- عجز متخذ القرار عن تحديد المشكلة تحديداً دقيقاً.
- عجز متخذ القرار عن إمكانية توقع النتائج (إيجابية - سلبية).
- عجز متخذ القرار عن الإلمام بجميع الحلول الممكنة للمشكلة.
- عدم مقدرة متخذ القرار على التقييم الجيد للبدائل المتاحة في الموقف بالإضافة إلى أن.
- مهارات وعادات ومعلومات وخبرات الفرد قد تفرض قيوداً على اتخاذ القرار السليم.

ويرى لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٣) أن القرار لكي يكون قراراً جيداً ينبغي الاسترشاد بالنقاط التالية:

- الفحص الجيد لمنطق كل خطوة من خطوات اتخاذ القرار.
- تحديد المشكلة.
- تحديد الأهداف وبدائل الاختيار.
- تحديد المترتبة المنطقية والقيم النسبية لمخرجات كل استراتيجية.
- تطبيق الاستدلال المنطقي واختبار الافتراضات.
- عدم النظر إلى المترتبة السالبة والتأثيرات البعيدة والبحث عن الخطوات التي ينبغي اتخاذها لتقليل أو حذف تلك التفرعات السالبة.
- تحديد خطة الأداء تفصيلاً.

ثالثاً : أنواع القرارات والعوامل المؤثرة فيها

يلاحظ أن الفرد يتخذ قرارات متنوعة متباينة، وقد تكون القرارات فردية أو جماعية، إدارية، وظيفية، وقد تكون القرارات رئيسية أو روتينية، وقد تكون

قرارات نفسية، أخلاقية معرفية أو اجتماعية. وقد ينظر إلى هذه القرارات من زاوية أخرى فقد تكون أى من تلك القرارات سهلة أو صعبة ففى حالة القرارات الصعبة ينتاب الفرد نوع من القلق والتوتر، ويرغم أن مقداراً مناسباً من هذا القلق يساهم إيجابياً فى اتخاذ قرارات جيدة. إلا أن زيادة التوتر والقلق النفسى عن الحد المناسب قد يؤثر سلباً فى نوعية القرارات، وربما يصبح معها الفرد عاجزاً عن اتخاذ أى قرار. أما فى حالة اتخاذ قرار فى موقف اجتماعى - مثلاً- فإن الأمر قد يختلف عنه فى حالة الموقف المعرفى. ففى الموقف الاجتماعى يتفاعل الفرد مع جماعة ما عند اتخاذ القرار بالإضافة إلى أن:

- المخرجات الاجتماعية غير يقينية فى طبيعتها ، إذ أن التفكير الأفضل قد لا يضمن مخرجات اجتماعية أحسن، كما أن التفكير الأقل لا يعنى دائماً مخرجات اجتماعية سيئة.

- تتداخل معلومات العلاقات والأحداث الاجتماعية عبر فترات زمنية طويلة.

- يتغير الإطار الاجتماعى دائماً وبشكل مستمر. (Jacoba & Genzel, 1992).

هذا بالإضافة إلى أن هناك بعض العوامل أو المحددات الأخرى قد تزيد من صعوبة اتخاذ القرار منها:

١- عوامل تتعلق بالمعلومات : مثل الافتقار إلى المعلومات الضرورية لاتخاذ القرار، أو عدم كفاية أو دقة المعلومات المتوفرة لدى الفرد، أو ربما تساهم المعلومات المتاحة سلبياً وتصيب متخذ القرار بنوع من العجز عن اتخاذ القرار.

٢- الافتقار إلى خبرة اتخاذ القرار: ويتمثل ذلك فى عدم معرفة الفرد بمهارات وإجراءات اتخاذ القرار ، ونقص الثقة بالنفس أو عدم القدرة على تحمل الفرد للغموض أو الخوف من المخاطرة . واعتقاد الفرد أن إمكانياته لا تمكنه من اتخاذ قرارات مناسبة. فلقد أشار (Clifford, 1991) أن الأفراد عندما

يطلب منهم الاختيار بين بديلين يختلفان في درجة الغموض فإنهم يميلون إلى الاختيار الأقل غموضاً، ويتجنبون الغموض ربما لتوقعهم أن قراراتهم سوف تقم من جانب الآخرين، أو لاعتقادهم بأن اختياراتهم يجب أن تكون قابلة للتبرير من الجميع. ويتم ذلك على أساس تقييمهم لمخرجات القرار وليس على أساس عملية اتخاذ القرار ذاتها، ولذا يختارون البديل غير الغامض لتجنب الفشل. كما أشار (March & Shapire, 1992) إن المخاطرة تمثل مصدر أساسى لأخطاء اتخاذ القرار، وأنه في حالة عدم اليقين التام أو المخاطرة العالية يعتمد اتخاذ القرار على نمط شخصية متخذ القرار (Arsham, 2002). كما يؤكد (Curley, 1986) أن عدم اليقين أو المخاطرة المرتفعة تؤثر في الأحكام أو اتخاذ القرارات وتداعياتها.

٣- عوامل شخصية أخرى: إذ ربما يتنازع الفرد -أحياناً- عدد من الدوافع المتزامنة مما يجعله يتوقف عن اتخاذ القرار. أو ربما يكون لدى الفرد رغبة ما في نوعية محددة من الحلول، أو يكون ذكاؤه أو قدراته الاستدلالية والتقييمية محدودة لا تمكنه من اختيار الحل المناسب خاصة عندما لا تجذب الفرد أى من الاختيارات. كما أن الأسلوب المعرفى لمتخذ القرار قد يكون له أثر دال على اتخاذ القرارات (Hansen, 1995 ; Pi-Sui Has, 2001 ; Spicer & Smith, 2001).

هذا بالإضافة إلى أن متخذ القرار قد يصيبه أحياناً نوع من شلل القلق *paralyzing anxiety* في حالة وجود ضغط وقت عال مع تباين المشكلات، ومستوى الهدف المطلوب، ويصبح الفرد في حالة مزاجية غير ملائمة عند تناول الموقف المشكل، إذ أظهرت دراسة (Anne & Jonsan, 1999; Dror, 1999) الموقف المشكل، (Wildman, 1999 ; Busemeyer & Basala, 1999) أن ضغط الوقت يشتمل أو يؤثر سلباً على اتخاذ القرار كما وجد أيضاً كل من (Bethel-Fox, et al, 1989).

(Gitomer, et al., 1987) أن صعوبة المشكلة تؤثر سلباً على نوعية واستراتيجية اتخاذ القرار. و يؤكد (Jacobs, 1998) أن تلك العوامل تتداخل مع العوامل السابقة عليها فتؤثر على الاختيارات ومتربثاتها المنطقية، خاصة عندما تتعلق القرارات بمواقف أو أحداث مهمة جداً يخشى الفرد أن يتخذ قرارات بشأنها. كما أن محدودية فعالية الذات، أو عدم استطاعة الفرد إعداد خطة مناسبة لاتخاذ القرار، جميعها عوامل تؤثر في عملية اتخاذ القرار. ومن جهة أخرى فقد يتأثر القرار على مستوى الجماعة من خلال التأثير بوجهات النظر أو ردود أفعال ومعايير الجماعة. كما قد يتأثر القرار على مستوى طبيعة المنظمة (تربوية، علاجية ...) والعوامل البنوية والثقافية لها.

كما يضيف (Plous, 1995) أنه بالرغم من توفر المعلومات الضرورية والزمن الكافي والمهارات الأساسية لدى الفرد - أحياناً - لاتخاذ القرار. فإنه قد لا يوظفها توظيفاً مناسباً لفهم احتمالات الحل ومتربثاتها الإيجابية والسلبية. ويعتمد على خبرته الشخصية أكثر من اعتماده على المعلومات الدقيقة وما تتضمنه من احتمالات للحل، وتأكيداً لهذا الرأي فقد أشار (Simon, et al., 1986) إلى أن عملية حل المشكلة واتخاذ القرار تبدأ - عادة - بعملية بحث انتقائي واستكشافي Selective and heuristic لفئة أو مجموعة كبيرة من الاحتمالات، وأن القائم بعملية الحل خاصة إذا كان لديه خبرة ما، فإنه إما أن يعتمد على خبرته الشخصية وإما أن يسعى للحصول على مقدار كبير من المعلومات المختزنة في الذاكرة يتمكن من استرجاعها عندما تتوفر الماعات مرتبطة بتلك المعلومات، وقد يتم استرجاعها - في حالات محدودة - بالحدس.

ويبدو من وجهة نظرنا أن متخذ القرار قد يميلون إلى البحث عن معلومات أكثر من المطلوبة إما لعدم تفرسهم على عملية اتخاذ القرار أو لخوفهم من الإقبال على قرار ما وإما لاعتقادهم بأن ذلك يمكنهم من اتخاذ القرار المناسب،

- بيد أنه في مثل هذه الحالة قد تظهر مشكلة لدى متخذ القرار تتمثل في:
- أ- التأخير في إصدار القرار للحاجة إلى زمن أطول لمعالجة المعلومات الإضافية وهذا التأخير يمكن أن يتسبب في ضعف فعالية القرار أو عدم جدواه.
 - ب- ربما يحدث عبء زائد على الذاكرة العاملة خاصة لدى منخفضي القدرة العقلية، ويحدث فقد أو نسيان لبعض متغيرات الموقف ويصبح الفرد غير قادر على استحضار وتوليد المترتبات المنطقية من تلك المعلومات.
 - ج- قد يحدث استخدام انتقائي للمعلومات، ويختار الفرد من بين المعلومات المتاحة تلك التي تدعم من وجهة نظره وما يرغب فيه من قرارات.
 - د- قد يحدث إجهاد عقلي ويظهر ذلك في بطء التعامل مع الموقف أو انخفاض نوعيته وكفاءة الأداء، وعدم رغبة الفرد القيام باتخاذ أى قرار.

وعموماً يبدو أن الأفراد في مواقف الاختيار يحسنون من طرقهم في البحث إذ ربما يدركون أن الموقف التجريبي يختلف عن الموقف الطبيعي، وإن القرارات تختلف باختلاف مستوى صعوبة المشكلة وباختلاف متغيرات بيئة القرار، والخصائص النفسية لمتخذ القرار. ولذا فإن مشكلة ما قد يتولد عنها قرارات مختلفة.

رابعاً : عمليات اتخاذ القرار

تتضمن عملية اتخاذ القرار مجموعة من العمليات الفرعية تتباين بين الباحثين من حيث مسمياتها أو عدها وإن اتفقوا -إلى حد ما- من حيث مضمونها. ففي هذا الإطار يذكر (Baker, 1996 ; Pitz, & Harr, 1986) أن عملية اتخاذ القرار تتضمن سبع عمليات فرعية هي:

- أ- الوعي Awareness: وتتضح هذه العملية من خلال زيادة درجة الإحساس بالقلق وتولد مشاعر تتتاب الفرد بضرورة اتخاذ قرار ما،

وتنشأ هذه المشاعر من ضغوط خارجية يتعرض لها متخذ القرار من الموقف المشكل وضغوط داخلية مصدرها دوافعه وحاجاته.

ب-التقدير الذاتي Self Assessment: تتضح هذه العملية عندما يتمكن الفرد من التوصل إلى وسائل تحديد المحركات الضرورية لاتخاذ قرار يتلاءم مع دوافعه وحاجاته ومتطلبات الموقف المشكل.

ج-الاستكشاف (التحري) Exploration: وتبدو هذه العملية في فهم الفرد لذاته وتجميع دقيق وشامل للمعلومات المرتبطة بالموقف.

د-التكامل Integration: تتضح هذه العملية عندما يسعى الفرد إلى تقدير مدى التوافق بين محركات الموقف والمحركات الشخصية، أى بين ما يرغب فيه وما يستطيع عمله.

هـ-الإلتزام بالفعل Commitment: حيث يحتاج الفرد عند لحظة ما أن يقرر أنه فى حاجة إلى الفعل ، وذلك عندما يتجمع لديه معلومات كافية عن موضوع الاختيار، رغم أنه قد لا يكون لديه ثقة كاملة بأن الاختيار سيكون صحيحاً تماماً.

و-التنفيذ Implementation: إذ أن القرار الذى يتخذه الفرد لن ينجح دون خطة جيدة لكيفية معالجة المعلومات المرتبطة بالموقف.

ز-إعادة التقييم Reevaluation: حيث تسمح هذه العملية لمتخذ القرار أن يجرى تعديلات فيما اتخذ من قرارات، ومعرفة إذا ما كانت تلك القرارات هى المطلوبة أم لا، وربما يترتب على هذه العملية الفرعية أن يتحول الفرد فى اتجاه آخر واتخاذ قرار مختلف.

كما قدم (Woods, 1987) تصوراً آخر لمراحل اتخاذ القرار فى ضوء

نظرية حل المشكلة يتضمن أربع مراحل مركبة تعرضها بإيجاز فيما يلي:

- أ- مرحلة المدخل Input phase ويتم فيها إدراك أبعاد المشكلة وفهم جوانبها.
- ب- مرحلة التجهيز Processing phase ويتم فيها إنتاج أو توليد بدائل الإجابة وتقييم تلك البدائل والاختيار المبدئي للحل.
- ج- مرحلة المخرج Output phase وتشمل التخطيط أو وضع الخطة المناسبة للحل.
- د- مرحلة المراجعة Review phase ويتم فيها تقييم الحلول وتعديلها إذا اقتضى الأمر ذلك.

ومن الملاحظ أن تلك المراحل رغم وضوحها تحتاج إلى تحليل إضافي أو إعادة وصف للإجراءات التي تتم بكل منها بعكس الوصف الذي قدمه باكر و بيتز وهارس، (١٩٩٦).

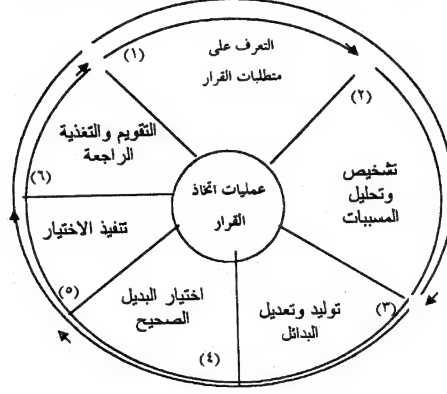
كما قدم (Meijjaard, 1999) وصفاً آخر للعمليات الفرعية المتضمنة في عملية اتخاذ القرار تشمل:

- التعرف على القرار الذي يجب اتخاذه.
- فهم الهدف الذي يسعى الفرد للتوصل إليه.
- تحديد قائمة بالاختيارات.
- تحديد المترتيبات المنطقية على كل اختيار.
- تحديد مدى أفضلية تلك المترتيبات.
- تقييم احتمالية اختيار أى نتيجة Consequence.
- إجراء عملية تكامل بين جميع المعلومات و اختيار الحل المناسب.

وهناك تصورات أخرى لا تختلف في مضمونها عن التصورات السابقة، بيد أن الباحث يرى أن الأفراد في مواقف الحياة الطبيعية ربما يتخذون قراراتهم دون

المرور بجميع الخطوات المتضمنة في التصورات السابقة ، أو ربما يمررون بها ولكن دون وعى كاف ببعثها، ولذا يبدو أن تحسين مهارات أو قدرات الأفراد على اتخاذ القرارات، يجب أن يكون هدفاً تربوياً للنجاح في إدارة الذات، وإعطائهم الثقة فيما يتخذونه من قرارات، وهذا ما يؤكد أيضاً (Poole, 1983) عندما أشار إلى ضرورة زيادة توجيه وتدريب الأفراد على عمليات اتخاذ القرار حتى يتحسن لديهم نوعية ما يتخذونه من قرارات.

وفي إطار العمليات المتضمنة في اتخاذ القرار، يقدم الباحث التصور التالي لمكونات هذه العملية، يشتمل على ست عمليات فرعية متتابعة كما يلي:

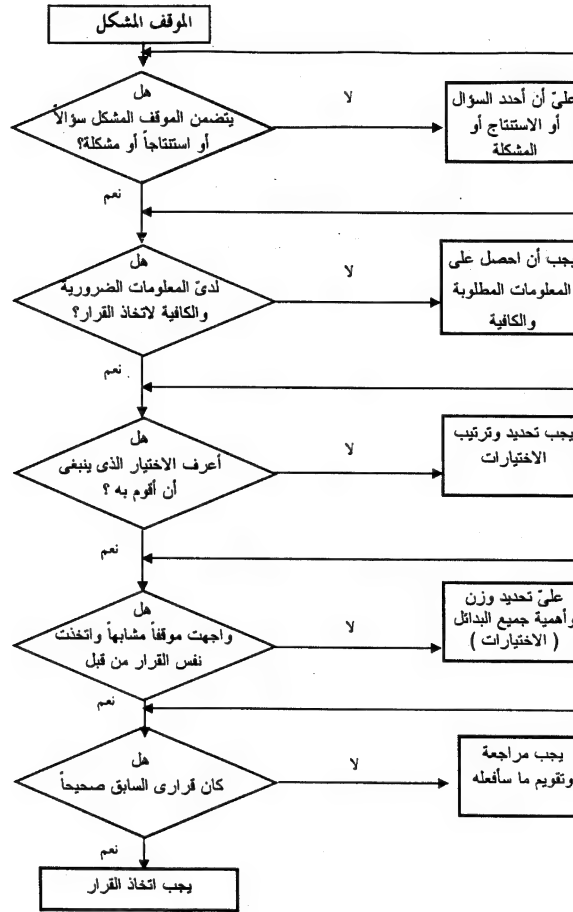


شكل رقم (٢٦) يوضح عمليات اتخاذ القرار

ويتضح من العرض السابق أن العمليات الفرعية الأولية لعملية اتخاذ القرار رغم اختلافها في مسمياتها وعددها إلا أن هناك اتفاقاً - إلى حد ما - بين الباحثين حول مضمونها وتسلسلها (تتابعها). وربما يرجع اختلاف تلك العمليات في عددها

من باحث لآخر لاختلاف مستوى التحليل الذى يتعامل به مع عملية اتخاذ القرار.
أو لاختلاف الأطر النظرية التى استنتجت منها هذه المكونات (العمليات) الأولية .

و نعرض فيما يلى شكلاً تخطيطياً فى صورة جدول انسياب يشمل الخطوات
أو المكونات الفرعية والاعتبارات التى ينبغى أن يراعيها الفرد فى موقف ما لاتخاذ
القرار على غرار نماذج الاتجاه المعرفى ، حيث يفترض أن هناك حواراً ذهنياً يتم
فى منظومة الفرد لتجهيز المعلومات كما هو موضح فى الشكل رقم (٢٧) :



شكل رقم (٢٧) يوضح التصور المقترح للاعتبارات والخطوات التفصيلية لاتخاذ القرار

خامساً: استراتيجيات اتخاذ القرار :-

لقد أوضحت الدراسات السابقة التي اهتمت باستراتيجيات صنع القرار أن هناك أربع استراتيجيات رئيسية قد يتفرع منها بعض الاستراتيجيات الصغرى (الأبسط)، يستخدمها الأفراد عندما يقومون بالاختيار بين بدائل مختلفة للموقف المشكل. وأن استخدام أى من تلك الاستراتيجيات يتوقف -نسبياً- على خصائص المشكلة، خاصة درجة تعقيدها أو صعوبتها والعوامل المحيطة بها. وقد أوضح (Payne, 1982 ; Olshavsky, 1979) من خلال نتائج ما قاموا به من دراسات أن متخذ القرار يستخدم -عادة - فى حالة المشكلات منخفضة الصعوبة ما يسمى باستراتيجيات المعالجة التامة Full processing strategies مثل استراتيجية التعويض المضاف Additive compensatory أو استراتيجية الفرق المضاف Additive difference، أما فى حالة المهام المعقدة والتي تتضمن معلومات وبيانات كثيرة، فإنه يستخدم - غالباً - استراتيجيات المعالجة المختزلة reduced processing strategies حيث تمكن متخذ القرار من اختزال الجهد المعرفى المبذول ، مثل استراتيجية استبعاد بعض الجوانب Elimination by Aspects أو الاستراتيجية المختلطة Mixed strategy وتتطلب هذه الاستراتيجيات البحث المحدود عن المعلومات مع عمليات بسيطة للتقويم، حتى يتمكن متخذ القرار أن يقبل أو يرفض أى بديل من بدائل الحل بعد البحث غير التام عن المعلومات (Paquette & Kida, 1988: 139 - 140). وهذا يؤيد ما ذهب إليه أصحاب النظرية السلوكية لصنع القرار حيث ينظرون إلى الفرد كحلال للمشاكل لديه القدرة على الاختيار من بين الاستراتيجيات المتاحة، ومن ثم تصبح عملية اتخاذ القرار كسلوك يتميز بالمرونة والتكيف.

ويمكن أن نعرض للملامح العامة لتلك الاستراتيجيات فيما يلى :

أ - استراتيجية التعويض المضاف : تستخدم هذه الاستراتيجية فى المواقف التى

تتطلب من متخذ القرار أن يعالج جميع خصائص معلومات كل بديل من البدائل المتاحة على حدة، حيث يقوم بإعطاء وزن لكل معلومة أو إلماعة^(٢) Cue ثم يقوم بجمع هذه الأوزان ليحصل على قيمة كلية للبديل، ولهذا يتم تقويم كل بديل بتعويض معلومة أخرى بقيمة مضافة، وبعد تقويم كل بديل بصورة مستقلة فإن صانع القرار يتخذ البديل الأعلى قيمة، ولذا تتطلب هذه الاستراتيجية عمليات تقويم معقدة وبحث مكثف عن المعلومات وتحليلها.

ب - استراتيجية الفرق المضاف: وفي هذه الاستراتيجية يقوم متخذ القرار أولاً بالمقارنة بين خصائص كل بديلين، ويقوم الفروق بين هذه المعلومات ويعطى وزناً لكل منها ثم يجمع هذه الأوزان بطريقة التعويض السابقة، ثم يختار البديل الذي له الأفضلية. وبرغم أن هذه الاستراتيجية تشير إلى الاختيار الثنائي بين بديلين إلا أنها تمتد بعملية المقارنة الثنائية إلى جميع البدائل ولكن بطريقة متتابعة، ولهذا يصبح البديل الذي له الأفضلية معياراً جديداً يقارن في ضوءه البدائل الباقية. ويلاحظ أن هذه الاستراتيجية بعكس السابقة يتم فيها معالجة خصائص المعلومات بكل بديل من البدائل باستخدام المقارنة داخل أبعاد كل بديلين وليس بين الأبعاد.

ج - استراتيجية استبعاد بعض الجوانب: لا تعد هذه الاستراتيجية من التكنيكات التعويضية، ولكنها تستخدم غالباً لكي تختزل الجهد المعرفي المبذول عن طريق الاستبعاد السريع لبعض البدائل (Tversky, 1972). حيث يبدأ متخذ القرار بمقارنة جميع البدائل بالنسبة لخاصية، أو جانب محدد يعتبره ذا أهمية كبيرة من وجهة نظره، ومن ثم يستبعد كل البدائل التي لا تحصل على قيمة مرضية في هذه الخاصية، ثم يقوم بمقارنة البدائل الباقية في ضوء خاصية أخرى لها الأهمية

^(٢) يفترض أن لكل معلومة - كلمة - مجموعة من الخصائص المميزة. فمثلاً كلمة محامى - تشير إلى شخص متخرج من كلية الحقوق، يعمل بالمحاماة، يتولى الدفاع عن موكله، لديه ذخيرة من الشروة اللغوية، وقدراته الاستدلالية متميزة (الباحث)

التالية، واستبعاد البدائل التي لم تحصل على قيمة مرتفعة في ضوء هذا الجانب، ويظل صانع القرار يقوم بهذه المقارنات والاستبعاد حتى يصل إلى البديل الوحيد المناسب والمتبقى. وكما هو ملاحظ هنا فإن استبعاد بديل من البدائل يكون على أساس خاصية أو جانب محدد أو مجموعة قليلة من الخصائص دون الأخذ في الاعتبار جميع خصائص المعلومات الملائمة للموقف، ولذا فإن هذه الاستراتيجية تختزل الجهد المعرفي الذي يبذله متخذ القرار، بعكس الحال في الاستراتيجيتين السابقتين حيث يضع صانع القرار جميع خصائص كل البدائل المتاحة والمناسبة في حسابه عند المقارنة بين البدائل. ويعلق (Sternberg, 1996 : 389) على كيفية عمل هذه الاستراتيجية بقوله: "إننا في موقف الاختيار لا نميل إلى أن نعالج عقلياً جميع الخواص ذات القيمة لكل البدائل المتاحة، ولذا نستخدم عملية حذف الخصائص بأن نركز على خاصية ما لجميع البدائل المتاحة ونشكل محكاً بسيطاً لها، بعدها نحذف جميع البدائل الأخرى التي لا تتفق مع هذا المحك، وفي حالة الاختيارات الأخرى فإننا نختار الخاصية الثانية ونختار محكاً محدداً لها ومن خلاله يتم حذف البدائل الإضافية وهكذا تستمر عملية الحذف المتتابع للاختيارات من خلال سلسلة من الخصائص حتى يتبقى لدينا اختيار واحد فقط، عندها يتخذ الفرد القرار.

و- الاستراتيجية المختلطة : تعتبر هذه الاستراتيجية - أيضاً - من الاستراتيجيات المختزلة للجهد المعرفي. وتأخذ أشكالاً عديدة عند المعالجة، فقد تتضمن استبعاد بعض البدائل في مرحلة ما لكي تختزل البدائل إلى عدد محدود قابل للتداول والمعالجة الفعالة، ثم تستخدم عملية التعويض في مرحلة تالية مع البدائل الباقية خاصة إذا كان عدد البدائل كثيراً. ويلاحظ أن هذه الاستراتيجية بمثابة خليط مزيج - من الاستراتيجيات السابقة، والهدف من ذلك هو اختزال جهد المعالجة ومراحلها.

وبعد العرض السابق للاستراتيجيات الرئيسية لاتخاذ القرار يرى الباحث أن هناك استراتيجيات أكثر ملاءمة للمهام الصعبة وأخرى ملائمة للمهام السهلة. ورغم أن استراتيجيات المعالجة المختزلة -على سبيل المثال- لا تتطلب سوى قدرًا محدودًا من معالجة معلومات الموقف. فإن ذلك قد لا يؤثر على نوعية الأداء. كما أن هذه الاستراتيجيات لا تتطلب سوى وقتًا قليلًا للمعالجة مقارنة باستراتيجيات المعالجة التامة ورغم ذلك لا يتأثر دقة الأداء، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Wildman, 1999). ومن جهة أخرى يمكن القول أنه عندما يكون عدد البدائل التي يتم في ضوءها الاختيار محدودًا، فإن متخذ القرار يستخدم استراتيجية الفرق المضاف، بينما عندما يكون عدد البدائل التي يختار أو ينتقى منها كثيرًا فإن الأفراد يتبعون أو يستخدمون استراتيجية الحذف. أي أن متخذ القرار مرن في تعامله مع المشكلة وربما يوازن بين الجهد المطلوب للمشكلة والمتطلبات الدقيقة لاتخاذ القرار، خاصة عندما يكون واقعًا تحت ضغط وقت عال، مما يؤدي ما ذهب إليه (Paquette & Kida, 1988) ويتعارض مع ما انتهى إليه (Dror, Basemeyer & Basola, 1999) ويؤيد الآراء الأخرى التي ترى أن كفاءة ونوعية القرار تختلف باختلاف الاستراتيجية التي يتعامل بها متخذ القرار (Hunt et al. 1989 ; Louise, 1987).

وبعد هذا العرض المختصر لاستراتيجيات اتخاذ القرار يبدو أنه من ضرورة السعي نحو مساعدة أبنائنا على معرفة واستخدام الاستراتيجيات المثلى لاتخاذ القرار، ليختزلوا أو يقللوا من تأثير ضغط الوقت في حالة حتمية وجوده، رغم أن الدراسات لم تشر إلى دور أو تأثير ضغط الوقت على دقة أو أسلوب اتخاذ القرار، والدرجة التي عندها يتفاعل هذا المتغير مع بعض العوامل الأخرى ليؤثر في دقة وأسلوب القرار، وهل يرجع تأثير ضغط الوقت وتشتيته للأداء إلى تأثيره على العمليات المعرفية المطلوبة للقرار؟، ومن ثم يتحول الفرد من استراتيجية لأخرى

دون إدراك كاف لمتطلبات المهمة والاستراتيجية المناسبة لها. وعلى أى حال فقد حاول (لطفى عبد الباسط إبراهيم، ٢٠٠٢) تتبع أسباب تأثير ضغط الوقت على اتخاذ القرار فيما يلي:

سادساً: تأثير ضغط الوقت على استراتيجية اتخاذ القرار :

يرى الباحثون أمثال (Maule & Hokey, 1993) أن ضغط الوقت يتسبب في حدوث نوعين من التغييرات في استراتيجية اتخاذ القرار، فإما أن يحدث تغييراً في الإستراتيجية الموقفية -النوعية- بإحداث تعديل بسيط في منظومة التجهيز المعرفي، وإما أن يحدث تغييراً في الإستراتيجية المثلى - الدائمة - ولكن كيف يتم ذلك؟.

١ - التغييرات البسيطة في الإستراتيجية (الصغرى)

Micro-Strategy Changes

يرى مايل وهوكى أن هذا التغيير يتم من زاويتين أولهما: حدوث تغيير فى معدل سرعة التجهيز Acceleration بالحذف أو الاستبعاد لبعض جوانب النشاط المرتبط بالمهمة سعياً إلى التكيف مع ضغط الوقت. ووجد كل من (Benson & Payne, Bettman, Johnson & Luce, 1995 ; Beach, 1996) ما يؤيد ذلك فعلاً. ثانيهما: حدوث تغير فى استراتيجية الاختيار باختزال المقدار الكلى من المعلومات التى تقتضى التجهيز، ويتم ذلك إما بالترشيح Filtration الانتقائي لكمية المعلومات الكلية التى يتم تجهيزها، ويفترض هنا (Edland, 1994) أن أسبقية الترشيح تتم تبعاً لأهمية المعلومات. بيد أن دراسة (Maule & Mackie, 1995) لم تجد دليلاً يؤيد هذا التفسير، وإما أن يتم الاختيار أو الانتقاء بإهمال Omission أو تجاهل خاصية ما أو أكثر من جميع البدائل. ولقد وجد (Maule & Makie, 1995) دليلاً يؤيد سلوك الإهمال فى مواقف اتخاذ القرار. ويبدو من وجهة نظر الباحث الحالى أن طرق اختزال المقدار الكلى للمعلومات سواءً بالترشيح أو الإهمال

تعد بمثابة تطبيق لاستراتيجية استبعاد بعض الجوانب. وأن التغيير في معدل سرعة التجهيز بمثابة استراتيجية نوعية للتكيف مع ضغط الوقت . بيد أنه باستقراء تلك التفسيرات يتضح منها أنه:

- لا توجد نظرية واضحة تفسر لنا متى ولماذا تستخدم استراتيجيات محددة للتكيف مع ضغط الوقت.
- لم تقدم لنا تفسيراً حول سبب استخدام الأفراد لهذه الاستراتيجيات بطرق مختلفة.
- كما أن الدراسات التجريبية التي سعت إلى تأييد هذه التفسيرات غير كافية.

٢ - التغييرات في الاستراتيجية الرئيسية (الكبرى):

Macro-Strategy Changes

يرى (Ford Schmitt, Schechtman, Hults & Doherty, 1989) أن ضغط الوقت قد يسبب أحياناً تغييراً في الاستراتيجية الأساسية للفرد، حيث يحدث تحول من قاعدة تعويضية إلى أخرى غير تعويضية، ويزداد التجهيز المعتمد على الخاصية أكثر من المعتمد على البديل. ويفترض هنا أن متخذ القرار لديه ذخيرة من القواعد يتم في ضوءها تحليل إيجابيات وسلبيات كل بديل، وأن ضغط الوقت سوف يغير من تلك الإيجابيات والسلبيات بما يؤدي إلى التغيير في الاستراتيجية الأساسية للفرد.

ويمكن القول أن ضغط الوقت ربما يزيد من أهمية استراتيجية ما عن الأخرى ويغير من معدل تجهيز المعلومات فتصبح الاستراتيجية الصغرى هي الأساسية أو العكس. ويبدو أن هذا الاستنتاج هو الذي قاد باين ومعاونوه (١٩٩٣-١٩٩٥) إلى محاولة التوفيق بين مدخلى الاستراتيجية الصغرى والكبرى، في سلسلة من الدراسات، حددوا فيها مجموعة من العمليات الأولية لتجهيز المعلومات الضرورية لتنفيذ استراتيجية اتخاذ القرار. ثم حددوا ترتيب تسلسل تلك العمليات

سواء فى استراتيجية تعويضية أو غير تعويضية، وكذلك إجابيات استخدام أى استراتيجية فى إطار دقة اختيار البديل بقيمة متوقعة عالية ، بينما تحدد السلبيات فى ضوء العبء الزائد المرتبط بتنفيذ العمليات الأولية لتجهيز معلومات المهمة. ويرى هؤلاء الباحثون أن ضغط الوقت يتسبب فى نقص عام فى دقة القرارات، (وأن النقص الذى يتسبب فيه استراتيجية تعويضية يتسق غالباً مع دقة القرارات عن الاستراتيجية غير التعويضية).

وعموماً يمكن أن نجمل أسباب التأثير السلبى لضغط الوقت فى الآتى:

- ١- اختزال نوعية الأنشطة المعرفية.
- ٢- تغيير نزعات الفرد.
- ٣- إحداث تغيير فى معدل سرعة تنفيذ العمليات المعرفية، إما بالترشيح، أو الإهمال، أو التغيير فى قاعدة القرار، وإما بزيادة التجهيز المعتمد على الخاصية عن المعتمد على البديل.
- ٤- اختزال الأهمية العامة للبدائل أو اختزال المصادر المختلفة للمعلومات.

ويلاحظ أن هذه التغييرات لا تحدث باستمرار، وإنما تعتمد على كيفية تقييم متخذ القرار للموقف وطبيعة الظروف المحيط. بالإضافة إلى أن الأفراد لا يكونون مدركين لكل خصائص الموقف عند اختيار الاستراتيجية المثلى للأداء، وأنهم ربما يميلون إلى الاستراتيجية التى تحافظ على جهدهم طوال فترة الأداء بأقل نقص فى الدقة. وبرغم منطقية تلك الاستنتاجات، فقد انتهت بعض الدراسات الأخرى مثل دراسة (Ordonez & Benson, 1997) إلى نتائج مختلفة، فقد توصل الباحثان إلى أنه لا توجد فروق بين مرتفعى ومنخفضى الحاجة إلى المعرفة Need for Cognition كاسلوب معرفى فى نوعية القرارات تحت ضغط الوقت، بل إن منخفضى الأسلوب المعرفى توصلوا إلى قرارات أكثر دقة عن المرتفعين فى هذا

الأسلوب فى مثل هذه الظروف. ويبدو أن مثل هذه النتائج قادت (Kelly & Steven, 1999) إلى الاعتقاد بأن ضغط الوقت إما أن يختزل وإما أن يحسن من نوعية القرارات اعتماداً على المراجع الأولية -المحكات - ومحتوى السياق وتفسير الجماعة وقت اتخاذ القرار. وعلى أى حال يبدو واضحاً من خلال العرض السابق أن ما انتهت إليه الدراسات، وما تتطوى عليه أو يترتب عليها من استنتاجات تحمل الكثير من التناقضات ويبدو أن هذا المجال يحتاج إلى دراسات عربية تساهم فى حل بعض هذه التناقضات .

سابعاً : أساليب اتخاذ القرار:-

تعد أساليب اتخاذ القرار هى المحدد الأساسى لأساليب التفكير وحل المشكلات، ولذا يبدو أن هناك عدداً من الأساليب المتباينة لاتخاذ القرار إذ أن الأفراد من المتوقع ألا يؤدون أو يتخذون قراراتهم بنفس الأسلوب، وهذا التنوع المتوقع يستند إلى ما هو شائع عند التعامل مع أساليب التعلم أو الأساليب المعرفية، أو عندما نحاول تحديد العمليات المعرفية أو استراتيجيات أداء الأفراد لأية مهام معرفية . وهذا ما يؤكد (Poole, 1983) عندما أشار إلى أن الأفراد أو الجماعات المختلفة ربما تستخدم أساليب مختلفة فى اتخاذ القرار. وفى هذا الإطار يرى بعض الباحثين أن هناك أفراداً يعتمدون على ذواتهم Inner reliant فيما يتخذونه من قرارات، بل ويحملون أنفسهم مسؤولية تلك القرارات. وأفراداً آخرين يعتمدون على الآخرين Other reliant ويحملونهم مسؤولية ما يتخذونه من قرارات. ومن هنا يبدو أن اكتساب مهارات اتخاذ القرار بات أمراً مهماً، وأنه من الأفضل أن نعلم أبناءنا - منذ مراحل نموهم المبكرة - بل ونشجعهم على أن يعتمدوا على أنفسهم فى اتخاذ القرارات ويتحملوا ما يترتب على ذلك ، خاصة تلك التى تتعلق بالنواحى المهنية والشخصية عندما يصلون إلى مرحلة الشباب أو الرشد وهو ما يعرف فى الدراسات الأحدث بالتخطيط للحياة المهنية. ويبدو أن التنوع أو التعدد المتوقع فى

أساليب اتخاذ القرار يعزى إلى عدة أسباب منها ما يتعلق بالخصائص النفسية للفرد، ومنها ما يتعلق بخصائص الموقف المشكل.

وعندما سعى (Jacobs, 1998) إلى التعرف على أساليب اتخاذ القرار لاحظ أن:

- بعض الأفراد يفضلون -دائماً - تجميع المعلومات الكافية أولاً ثم يقومونها بعد ذلك.
- البعض الآخر يعتمدون على الحدس في اتخاذ قرارات متسعة تتضمن درجة عالية من المخاطرة.
- وهناك أفراداً آخرين غير متسقين في أساليبهم يظهرون مستويات مرتفعة من التردد عند اتخاذ القرارات.

وعندما تتبّع هذا الباحث أفراد كل مجموعة وسألهم عن اعتقادهم في أسلوب كل منهم في اتخاذ القرار وجد أن الأفراد مستخدمى الأسلوب الأول والثاني يعتبرون أنفسهم الأفضل في اتخاذ القرار. وعندما قارن بين المراهقين والكبار في تقديرهم لما يتخذونه من قرارات تبين أن المراهقين ينظرون -دائماً- إلى مترئبات القرار على أنها أقل خطورة من إدراك الكبار لها بما يشير إلى أنهم أقل إدراكاً ووعياً بالقرارات ومترئباتها.

كما توصل (Harris & Bramson, 1982) إلى تصور آخر شمل خمسة أساليب لاتخاذ القرار هي:

- ١- الأسلوب التركيبي Synthesitic style يتمثل في مقدرة الفرد على تركيب الأفكار المختلفة والربط بين وجهات النظر التي تبدو متعارضة. ويعتمد الفرد في ذلك على عملية التأمل.
- ٢- الأسلوب المثالي Idialistic style ويتضمن تكوين وجهات نظر مختلفة تجاه

الأشياء والموضوعات، مع مراعاة المشاعر والانفعالات والعواطف والميل للثقة في الآخرين، والعملية العقلية المفضلة هنا هي الانفتاح والتقبل Receptive والميل إلى التعامل مع بدائل كثيرة عند معالجة المشكلة.

٣- الأسلوب العملي Pragmatic style يشير هذا الأسلوب إلى التحقق مما هو صحيح أو خاطئ بالنسبة لخبرة الفرد الشخصية مع حرية التجريب والاهتمام بالعمل والجوانب الإجرائية والبحث عن الحل السريع، والعملية المفضلة هنا هي التجريب. ويؤثر الفرد العملي في الآخرين من خلال قابلية التكيف والمرونة معهم.

٤- الأسلوب التحليلي Analytical style يميل الشخص الذي يتصف بهذا الأسلوب إلى الحرص والاهتمام بالتفاصيل وجمع أكبر قدر من المعلومات. والعملية العقلية المفضلة هنا هي التوصيف Prescriptive والميل إلى التخطيط والبحث عن أفضل استراتيجية.

٥- الأسلوب الواقعي Realistic ويشير هذا الأسلوب إلى اعتماد الفرد على التجريب والملاحظة والتركيز على الحقائق والمحسوسات.

وفي محاولة متميزة قام بها (Pitz & Harr, 1986) لوصف الأساليب المختلفة والمحتملة لاتخاذ القرار، توصل إلى أن هناك عشرة أساليب يمكن تصنيف الأفراد في ضوءها تشمل:

١- المندفع في اتخاذ القرار Impulsive decider هو شخص يأخذ بأول بديل -حل- يقدم له ويرجئ التفكير في أي بدائل أخرى لما بعد.

٢- القدرى في اتخاذ القرار Fatalistic decider وهو شخص يعتمد على المقدرات أو بعض المتغيرات الخارجة عن إرادته فيما يتخذه من قرارات.

٣- المساير في اتخاذ القرارات Compliant decider هو شخص يساير غيره فيما

يتخذونه من قرارات، ولا يتخذ قراراً خاصاً به، خاصة عندما لا تتفق الحلول المقدمة مع معتقداته.

٤- المجتهد في اتخاذ القرار Agonizing decider هو شخص يستغرق وقتاً طويلاً في اتخاذ القرار، حيث يفكر بعمق، يجمع كافة البيانات، يحللها ويقيمها قبل ان يتخذ قراره .

٥- المتأخر في اتخاذ القرار Delaying decider هو شخص يؤخر دائماً - التعامل والتفكير في المشكلة عند اتخاذ القرار.

٦- المخطط عند اتخاذ القرار Planning decider هو شخص يعتمد أسلوبه في التعامل مع الموقف على مدخل منطقي، ويحافظ على الاتزان بين الجوانب المعرفية والانفعالية .

٧- الحدسي في اتخاذ القرار: Intuitive decider هو شخص تعتمد قراراته على مشاعره الداخلية، و يرى أنها صادقة دائماً.

٨- المشلول في اتخاذ القرار Paralytic decider هو شخص يمكنه أن يتخذ القرار في ضوء بعض المعلومات، ويتحمل مسئولية ذلك، بيد أنه عندما تتراحم عليه المعلومات لا يستطيع أن يفعل شيئاً ويصبح عاجزاً عن اتخاذ أى قرار.

٩- المنسحب من موقف اتخاذ القرار Escapist decider هو شخص يتجنب اتخاذ أى قرار، ويسعى لعمل أى شئ يبعده عن اتخاذ القرار ولا يريد أن يحمل نفسه أية مسئولية.

١٠- الحذر - غير المخاطر - في اتخاذ القرار Play - it - Safe decider شخص يميل إلى القرارات الآمنة فقط، ويتناول الحلول التي لا تتضمن سوى أقل قدر مدرك من المخاطرة.

وفي هذا الإطار يمكن القول أن هذا التصنيف لأساليب اتخاذ القرار يبدو

منطقياً ومفصلاً وواضحاً، إلا أنه لا توجد دراسات تجريبية أجريت للتأكد من مصداقيته. وفي هذا الإطار قدم لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٢) مقياساً لأساليب اتخاذ القرار في البيئة المصرية والعربية .

ثامناً : الاتجاه المعرفى المعاصر واتخاذ القرار :-

لقد حدث تحول لدى باحثى اتخاذ القرار من الاتجاه النفسى كمنهج وأسلوب فى البحث فى دراسة عمليات اتخاذ القرار ، إلى المنخل المعرفى المعاصر أو ما يعرف أحياناً بالاتجاه الوصفى Descriptive approach بعد ما أدرك باحثوا هذا المجال -شأنهم شأن الباحثين فى المجالات النفسية الأخرى - أن الاتجاه الأول قدم كل ما عنده، وبات الأمل معقوداً على الاتجاه المعرفى المعاصر، لزيادة فهم كيفية اختيار الأفراد لبديل ما -حل- فى موقف اتخاذ القرار.

ويهدف البحث فى الاتجاه المعرفى إلى تحديد أو دراسة طبيعة العمليات الأولية لتجهيز المعلومات elementary information processes والتمثيلات العقلية المتضمنة فى مهام اتخاذ القرار. حيث يرى أصحاب الاتجاه المعرفى أن عملية اتخاذ القرار تتضمن سلسلة من العمليات الأولية تنتهى بعمليات للحكم وتقويم عمليات ما بعد القرار ، والمعروف أن العمليات الأخيرة تساعد الأفراد على أن يطوروا من قراراتهم وأهدافهم وقيمهم الخاصة. ومن جهة أخرى فإن هذا الاتجاه البحثى يسعى إلى تطوير منهج العملية. والذى فيه يضع الباحث مخططاً مبسطاً للعمليات النفسية بدءاً من لحظة عرض المشكلة حتى اتخاذ القرار، ويسعى للتأكد منها من خلال عدد من أساليب تتبع (تتقب) اثر العملية مثل " حركات العين، تحليل البروتوكولات ، قائمة المعلومات (254 : Svenson, 1996). كما يلاحظ أن نموذج العملية Process Model الذى يتم إعداده من خلال الوصف أو البروتوكولات التى يقدمها الأفراد لعملية القرار يتضمن سبع خطوات يمكن التمييز

بينهما كما يلي:

- فى الخطوة الأولى والثانية، يتم بناء أو تشكيل النموذج فى ضوء الإطار النظرى والمعرفة المتاحة حول استراتيجيات اتخاذ القرار، وأيضاً القيود المعرفية للعقل البشرى.
- فى الخطوة الثالثة: يتم فيها الربط بين هذا النموذج ومحتوى البروتوكولات اللفظية فى شكل مخطط ترميز (تشفير) Coding schemc.
- فى الخطوة الرابعة والخامسة: يتم تجميع البروتوكولات وتسجيلها وتجزئتها إلى مراحل (حالات) ويتم تشفيرها بعد ذلك تبعاً لمخطط الترميز السابق فى خطوة لاحقة (السادسة).
- فى الخطوة السابعة: يتم فيها مقارنة البروتوكولات التى تم تشفيرها -ترميزها- مع التنبؤات المستنتجة من النموذج النفسى، فإذا وجد توافق بينهما يصبح النموذج جيداً لتمثيل عملية اتخاذ القرار.

• طرق تتبع عملية المعلومات : Process tracing methods

هناك عدة طرق أو أساليب يتخذها الاتجاه المعرفى لتتبع أو تتبع عمليات تجهيز المعلومات أهمها:

أ- تسجيل حركات العين: Recording eye movements

وهى إحدى الطرق التى استخدمت لمعرفة العمليات (المعلومات) المتضمنة فى مهام اتخاذ القرار. وتقدم لنا تسجيلات حركات العين بيانات عن المعلومات النوعية وتسلسل المعلومات التى يتم البحث عنها. وتعد هذه الطريقة دقيقة عندما يكون عدد الخواص والبدائل فى موقف القرار محدود جداً.

ب- التفكير بصوت عال: Thinking aloud

وتعرف هذه الطريقة فى كثير من الأحوال بطريقة تحليل البروتوكولات،

وفيهما تقدم مجموعة من مواقف اتخاذ القرار على بطاقات، أو تعرض على المفحوصين في شكل مصفوفات على شاشة جهاز الكمبيوتر، ويختار المفحوص البديل (الحل) الصحيح والعزو المناسب له وأثناء أداء المفحوص لتلك المهام يطلب منه التفكير بصوت مسموع أثناء الأداء، وأحياناً يطلب منه أن يقدم تقريراً مكتوباً ومفصلاً عن كيفية وطريقة أدائه لتلك المهام.

بيد أن بعض الباحثين أمثال (Ericsson & Simon , 1993 : 232) يرون أن تتبع عمليات اتخاذ القرار بطريقة البروتوكولات اللفظية يمثل عودة إلى منهج الاستبطان Introspection القديم لكن يجب التمييز بين طريقة تتبع اتخاذ القرار بواسطة البروتوكولات اللفظية عن المداخل الكيفية. ففي الحالة الأولى يمكن إعادة استبطان العملية المعرفية أو النشاط المعرفي مرة أخرى بعكس الحال في طريقة التأمل الذاتي التي يحتمل أن يتشتت معها الأداء (Tordesillas & Chaiken , 1999 : 623 - 29). كما أن البروتوكولات اللفظية يتم التعامل معها كبيانات Data تستنبط منها تنبؤات نوعية من خلال محتواها على أساس نموذج العملية. ومن جهة أخرى يذكر (Koele & Westenberg , 1995 : 399-401) أنه إذا سعى الباحثون إلى التوصل لعمليات المعلومات من طريقة البروتوكولات اللفظية فإنهم قد يحاولون أيضاً استنباط أو استنتاج الاستراتيجيات التي يتعامل بها الأفراد متخذى القرار من خلال هذه الطريقة. (راجع الفصل الأول)

جـ- أسلوب الرجوع إلى قائمة المعلومات:

Information board technique

ويتم في هذه الطريقة اختيار أفضل بديل من بين مجموعة البدائل المتاحة في الموقف. ويتطلب ذلك البحث عن المعلومات المتوقعة والتي تتفق مع البديل موضع الاختيار. وهنا تظهر قائمة المعلومات المتعلقة باتخاذ القرار على عدد من البطاقات مرتبة في مصفوفة "الخاصية × البديل". مع مراعاة أن تلك المعلومات لا تكون

متاحة بسهولة إلا إذا قام المفحوص بالبحث عنها من خلال التتقل أو استعراض البطاقات، أو بفتح عدد من المظاريف بداخلها تلك البطاقات (Crozier & Ranyard, 1997 : 50).

وتسمح طريقة قائمة المعلومات بتتبع نمط البحث الذي يقوم به المفحوص بسهولة. وفي ضوء هذا النمط تستنتج متغيرات كثيرة من شأنها أن تعطينا استبصاراً عن عمليات اتخاذ القرار، ومؤشرات لاستراتيجيات نوعية اتخاذ القرار. وبرغم أن هذه الطريقة جيدة لتتبع عمليات اتخاذ القرار. إلا أن المشكلة هنا تكمن في أن الاستنتاجات التي تم التوصل إليها تتم على أساس مشاهدة أو ملاحظة واحدة، حيث يقدم للمفحوص مشكلة واحدة لاتخاذ القرار، ويتم ملاحظته بأى من وسائل أو طرق تتبع العملية، كما يتم إهمال أخطاء القياس .

تاسعاً: نظريات - نماذج - اتخاذ القرار :

فقد اهتم العديد من الباحثين بفهم عملية اتخاذ القرار لمساعدة الأفراد للوصول إلى القرار الأمثل. فمنهم من سعى إلى وصف الطريقة التي يتعامل بها الأفراد فى موقف القرار، أتفقوا على أن مهمة الفرد فى هذه الحالة تتمثل فى تحديد الهدف من القرار وتحديد البدائل المتاحة وترتيبها هرمياً من حيث تحقيقها للهدف، واختيار البديل الأفضل ولكنهم اختلفوا فى كيفية اختيار البديل، ومنهم من اهتم بوضع نماذج رياضية سميت بالنماذج التوصيفية Prescriptive لمساعدة الفرد -أيضاً - على الوصول إلى القرار الصحيح. ورغم الاختلافات بين أصحاب هذه النماذج إلا أنهم يتفقون على مهمة الفرد فى موقف اتخاذ القرار، ورغم ذلك يمكن القول أنه لا يتوفر لدينا نظرية شاملة تفسر كل البيانات الخاصة بصنع القرار بشكل جيد، (Sternberg, 1996 : 409 ، بيد أنه يمكن أن نعرض بإيجاز لأكثر النظريات - النماذج - شيوعاً فيما يلى:

(١) نظرية الاحتمالات Probability Theory

وضع أسس ومعادلة هذه النظرية عالم الرياضيات Thomas Bayes فى القرن الثامن عشر. وتسمى معادلة هذه النظرية، بمعادلة الاحتمال الشرطى. وهى نظرية اقتصادية وضعت فى شكل تصور رياضى يزودنا بمنهج لتقويم فروض القيم الاحتمالية المتغيرة والتي فى ضوئها يتصرف متخذ القرار بعقلانية تامة ويعرف هدفه ونتائج اختياره والاحتمالات المرتبطة بالقرار. بل وكما يقول Wasson (١٩٦٩) يستطيع صانع القرار فى ضوء استخدامه لهذه المعادلة الشرطية للاحتمال أن يعدل من حساباته وفقاً لما يتلقاه من معلومات (In Bar foot & Balch, 1998 : 10 - 11).

ويشير واسون (١٩٦٩) إلى أن هناك نوعين من الاحتمالات الأول ذاتى Subjective ويعرف بأنه الاختيار المسبب من بين البدائل المتاحة بدون أى خبرة سابقة لكنه يعتمد على مقارنات إحصائية تتراوح بين صفر وواحد صحيح، وتعتبر هذه القيمة عن درجة اعتقاد صانع القرار فى ناتج معين، أى أنها قيمة تعبر عن حدس صانع القرار. أما الاحتمال الثانى، فهو موضوعى Objective وهو قيمة محدودة تحدد بمعدل ظهور احتمال معين إلى جميع الفرص المتاحة لظهوره، ويتراوح أيضاً - بين صفر وواحد صحيح. ويرى ستيرنبرج (١٩٩٦) أن متخذى القرار تبعاً لهذه النظرية يتميزون بعدة خصائص منها، التكامل فى رؤيتهم للاختيارات الممكنة، والنتائج المتوقعة، والحساسية العالية للفروق داخل بدائل الاختيار. والعقلانية التامة عند الاختيار من بين البدائل.

(٢) نموذج فانش Vangich Model

يرى فانش فى مقالة نشرت له عام (١٩٧٤) أن اتخاذ القرار عملية تتكون من ست مراحل هى:

- أ- مرحلة تحديد التعارض Discrepancy: وتشير إلى الوضع الحالي الذي لا يتفق مع المتطلبات المستحدثة. فالتناقض بمثابة مؤشر يحرك الفرد فيبدأ في تحديد المشكلة، وعما إذا كانت تحتاج إلى قرار عاجل أم لا.
- ب- مرحلة التدخل الشخصي: ويتم فيها تحديد أسباب التناقض .
- ج- مرحلة تحديد عناصر عملية اتخاذ القرار، مثل موقف القرار، المعلومات، البدائل المتاحة.
- د- مرحلة التفضيل بين البدائل، وذلك من خلال تقييم جميع البدائل والنتائج المرتبطة بكل بديل، ثم ترتيبها ترتيباً هرمياً في ضوء محكات الرضا النفسي لدى الفرد.
- هـ- مرحلة التطبيق، ويتم فيها استخدام البديل الذي تم اختياره في المرحلة السابقة.
- و- مرحلة التقويم، ويتم فيها تقويم البديل الذي تم اختياره في ضوء الهدف النهائي. (في: مجدى عبد الكريم، ١٩٩٧: ١١٦ - ١١٧)

(٣) نظرية المنفعة (التوقع الذاتى للمنفعة)

Subjective Expected Utility Theory

تعد هذه النظرية عكس نظرية Bayes لاحتمالات الإحصائية ، فهي تعطى فرصة للتدخل النفسى فى صنع القرار الفردى، كما تعطى للتوقع الذاتى للمنفعة دوراً كبيراً ويصبح الهدف النهائى لأى عمل انسانى - فعل - هو البحث عن أقصى حد للذة وأدنى حد للألم.

وإذا كانت نظرية الاحتمالات الإحصائية تجعل اختيار البديل محصوراً بين مقارنات إحصائية أو ذاتية فقط، فإن هذه النظرية تضيف بعداً ثالثاً يحدد المكسب هو قيم واتجاهات متخذ القرار. أى أن متخذ القرار تبعاً لهذه النظرية سوف يختار البديل الذى يرفع قيمة المنفعة الذاتية إلى أقصى درجة من النفع المتوقع ذاتياً، كما

تؤثر سمات شخصية الفرد في اختياراته للبدائل، فالفرد المتشائم -على سبيل المثال - يتوقع الضرر أو الجانب السلبي عن الشخص المتفائل.

ولقد برهنت النظرية على أن علاقة القيمة المتوقعة للنفع ليست خطية مع القيمة المقابلة للمكسب (النجاح)، إذ أن العلاقة بينهما منحنية، وبذا تؤكد النظرية على أن الأفراد يتخذون قراراتهم - رغم عدم اليقين - في إطار المنفعة الذاتية.

باختصار يمكن القول أنه بالرغم من أن الافتراض الأساسي للنظرية " أن الأفراد في موقف اتخاذ القرار سوف يختارون البديل ذي القيمة المتوقعة العالية" فإن هناك بعض القيود على النظرية منها:

- أن الأفراد يمكن أن يتوافقوا جيداً مع بينتهم بتحديد الأفعال التي تشبع أهدافهم .
- افتراضات النظرية غير مرضية في أغلب المواقف المعقدة في الواقع الفعلي للحياة، رغم أنها افتراضات صحيحة في المواقف غير الحقيقية (المعملية مثلاً ، (Simon and Associates, 1986).
- لا تتنبأ النظرية بالقرارات عند اتخاذ القرار تكون مترتبات هذه القرارات غير يقينية. ولا تفسر بدرجة واضحة كيفية توزيع الوقت والجهد على المشكلات في حالة عدم اليقين . (Sawyer, 1999 , 80).
- كما أن النظرية أهملت قيود الفرد على حل المشكلات في مقابل تعقيد موقف اتخاذ القرار.

(٤) نظرية الصراع Conflict Theory

وضع هذه النظرية Von neuman & Morgen stern (١٩٩٤) ويرى أن صنع القرار يتم في ظروف عدم اليقين. ولذا تتسم هذه النظرية بأنها عملية ديناميكية يتم فيها التفاعل بين مكونين أساسيين هما صانع القرار بخصائصه النفسية وطبيعة الموقف الذي يتم فيه اتخاذ القرار، وأنه عندما ينشأ بينهما صراع، يصبح الهدف

هو استبعاد أى مدخلات ذاتية أو شخصية من الموقف، بحيث لا تضر بالآخرين المتنافسين وذلك من خلال توفير ظروف موضوعية لكل المتنافسين فى موقف الصراع، ويصبح دور متخذ القرار أن يتنبأ بما سوف يقوم به الطرف الآخر فى الصراع، والعمل على تعظيم المكاسب أو تقليل الخسائر المتوقعة إلى أدنى حد ممكن. وتصبح استجابة الفرد لهذا الصراع دالة لكل من الاحتمال الذاتى للنجاح -المكسب - والقيمة الذاتية للمكسب الناتج من أى بديل من البدائل المتاحة فى الموقف (Clifford, 1991 : 264).

ولهذه النظرية فرضان أساسيان الفرض الأول: المتنافسون حيث ترى أنهم يكونون على وعى تام بالاستراتيجيات المستخدمة فى موقف التنافس وما ينتج عن ذلك من مكاسب أو خسائر. أما الفرض الثانى فهو المكسب وما يمثل العائد من هذا التنافس، ويتطلب صنع القرار فى هذا الموقف تفاعل الفرضين، وفى ضوء هذا التفاعل يتخذ القرار (Barfoot & Balch, 1998 : 19).

وبعد فرغم أن جميع النظريات السابقة تمت فى إطار علم النفس المعرفى وهدفت إلى معرفة اتخاذ القرار إلا أن الاختلاف واضح فيما بينها حول كيفية اختيار أو انتقاء هذا البديل أو الحل .

عاشراً : أساليب تنمية اتخاذ القرار

يرى بعض الباحثين أمثال (Kersten & Noronha, 1997) أن عملية اتخاذ القرار تتعلق بتحديد وتنظيم العلاقات بين البدائل والخواص من جهة، وبين الخواص والمحكات من جهة أخرى. ويبدو أن هذه العملية ابتكارية فى طبيعتها وتتضمن قدرة الفرد على التعلم. كما يبدو من تحليل عملية اتخاذ القرار، أنها تقدم لنا استبصاراً عن كيفية اختلاف البدائل المتاحة عن بعضها ومقدرة الفرد على توليد اقتراحات أو بدائل جديدة.

وفى إطار الأساليب الجماعية لتنمية اتخاذ القرار، هناك عدة طرق أو أساليب نعرضها بإيجاز فيما يلى:

أ- العصف الذهنى: Brainstorming

بداية يرى الباحثون أن عمل الأفراد فى جماعات يولد لديهم أفكاراً أكثر ابتكارية عنه عندما يعملون فرادى. وأن العمل الجماعى يتسم دائماً بالجدية لخوف الجماعة من التقويم السلبى لعملهم من قبل جماعات أخرى. وتؤسس طريقة العصف الذهنى على تشجيع أفراد الجماعة على العمل فى حرية تامة من حيث التفكير والإبداع والاقتراحات والمناقشة بالنسبة لمشكلة ما، مع وجود درجة بسيطة من التوجيه لضمان اكبر درجة من التفاعل وتبادل الأفكار. ويوجد النقد تماماً حتى نهاية الجلسة، وتقديم جميع الأعضاء لاقتراحاتهم حول المشكلة. بعدها يمكن أن يبدأ نقد الأفكار لاستبعاد غير المناسب منها، وبالنقاش الحر يتم ربط فكرة مبدئية بأخرى مما يؤدى إلى نتائج جماعية، وهذا يمثل الميزة الرئيسية لهذه الطريقة.

ب- المجموعات الاسمية: Nominal Groups

تمثل هذه الطريقة إجراء مكتمل المعالم فى اتخاذ القرار كما تعد طريقة لتوليد الأفكار وتتضمن كل مزايا وعيوب طريقة العصف الذهنى. إلا أنه يلاحظ أنها تشجع على التفاعل بين أفراد الجماعة على أن يقدموا الأفكار بشكل مستقل. وتتلخص هذه الطريقة فيما يلى:

- تحديد الأعضاء المشاركين فى اتخاذ القرار.
- اتفاق الأعضاء على الهدف من الاجتماع.
- يقوم كل عضو مستقلاً عن الآخرين بتوليد الأفكار حول بدائل حل المشكلة.
- يتم تبادل الأفكار مع باقى أعضاء الجماعة، ثم مناقشتها وتعديلها فى ضوء أفكار الآخرين.

- الاستمرار فى مناقشة الأفكار الفردية حتى يتم التوصل إلى قرار أو اتفاق جماعى .

ولقد أثبتت الدراسات أن طريقة المجموعات الاسمية أكثر فعالية من طريقة العصف الذهنى غير الموجهة، لأنها تؤدى إلى إنتاج أفكار بناءة وتوصيات علمية جيدة وتقلل النقد الذى ينشأ بين الأعضاء فى جلسات العصف الذهنى.

ولقد أدى نجاح هذه الطريقة إلى ظهور أسلوب جديد فى اتخاذ القرارات مما يعد تطوراً للطريقة السابقة يسمى بأسلوب المجموعة الاسمية Nominal Group technique وتمثل خطواته فيما يلى:

١- تقسيم أعضاء الجماعة إلى مجموعات صغيرة تقوم كل مجموعة بمعالجة مشكلتها . ويقوم كل عضو بكتابة أفكاره بدون مناقشة أو تفاعل مع باقى الأعضاء فى نفس المجموعة .

٢- يقوم أعضاء كل مجموعة بمناقشة أفكار أعضائها فى حلقة نقاش دائرية، ثم يتم كتابة كل فكرة على سبورة أو لوحة من الورق بعد تعديلها.

٣- تتضمن المجموعات الصغيرة فى مجموعة كبيرة وتجمع أفكار المجموعات المختلفة ثم يتم مناقشة كل فكرة من جانب الجميع.

٤- يقوم الأعضاء بالاقتراع بطريقة سرية على الأفكار المطروحة ، سواء من حيث ترتيب أهميتها أو بواسطة مقياس متدرج الأهمية (من ١ - ٥ مثلاً)، وبعد ذلك يتم حذف الاقتراحات التى حصلت على تقديرات منخفضة . وباستخدام السبورة أو اللوحة المثبتة على الحائط يتم تجميع الأصوات وتدوينها أمام كل فكرة. وأخيراً يمكن تحديد الفكرة أو مجموعة الأفكار التى حظيت باتفاق وتفضيل الأعضاء جميعاً تمهيداً لاتخاذ القرار المطلوب.

ج- أسلوب دلفي: Delphi technique

يعتمد هذا الأسلوب على الاستقصاء Survey ويستبعد التفاعل بين الأعضاء المشاركين حيث لا يكونون معروفين لبعضهم البعض، ولذلك فإنه يعتبر من الأساليب الجيدة في حالة اتخاذ قرارات تتصف بالحساسية. ويمثل هذا الأسلوب في الخطوات التالية:

- ١- تحديد المشكلة موضوع الاهتمام.
- ٢- اختيار الأعضاء المشاركين في اتخاذ القرار.
- ٣- يتخذ القرار في عدة دورات.
- ٤- يطلب من الأعضاء -في الدورة الأولى - استيفاء الاستقصاء الموجه إلى كل منهم مع المحافظة على السرية.
- ٥- يتم تجميع الأفكار من كل الأعضاء وتصنيفها وكتابتها في نموذج واحد، ثم ترسل مرة أخرى لكل عضو للتقييم وتعديل ما يراه منها مع المحافظة على السرية التامة.
- ٦- تجمع استجابات الأعضاء مرة أخرى وتصنف وتكتب في نموذج جديد، وترد مرة أخرى إلى الأعضاء إذا دعت الحاجة إلى ذلك حتى يتم التوصل إلى اتفاق جماعي حول الأفكار الأكثر أهمية بالنسبة للمشكلة.

وكما هو واضح فإن هذا الأسلوب يعد مناسباً في المواقف التي تتطلب على درجة عالية من المخاطرة والحساسية ويعكس النمط الديمقراطي في اتخاذ القرار. كما يتفوق على الأساليب السابقة في إمكانية استخدام عدد كبير من الأعضاء بصرف النظر عن الموقع أو تأثير الضغوط النفسية والاجتماعية على الاستجابة. (جمال الدين المرسى وثابت عبد الرحمن إدريس ، ٢٠٠٢ : ٦٦٦ - ٦٦٨) .

أحد عشر : النمو المهني و اتخاذ القرار

Career Development and Decision Making

فى إطار التوصيات البحثية الحديثة، اهتم عدد من الباحثين بدراسة دور اتخاذ القرار فى الاختيار المهني أو الوظيفي. ويبدو أن هذا التوجه البحثي الحديث نشأ نتيجة المسح الذى أجرى على طلاب الجامعة بالولايات المتحدة الأمريكية ووجد أن الطلاب لديهم المسئولية التربوية المهنية، بيد أن ٥٠% منهم يعانون من مشكلات تتعلق بالتربية المهنية Career education، وأن ٢٥% فقط من هؤلاء الطلاب هم القادرون على اتخاذ قرارات تتعلق بالمهنة أو الوظيفة .

ويبدو من وجهة نظر الباحث الحالى أن المشكلات المتعلقة باختيار المهنة المناسبة لدى طلاب الجامعة ظهرت لقصور فى البرامج التربوية والمقررات الدراسية فى المراحل العمرية السابقة للمرحلة الجامعية بدءاً من مرحلة الطفولة المبكرة حيث يؤكد كثير من الباحثين أمثال (Magnuson & Starr, 2000 : 89 - 92) أن التخطيط للحياة المهنية Life career planning يجب أن يبدأ مبكراً منذ مرحلة الطفولة المبكرة والمتوسطة؛ بحيث يصبح التخطيط للمهنة كمهارة حياة تبدأ من الطفولة المبكرة، أى مع البداية الأولى لنطق ولعب الطفل، إذ أن المتأمل لمراحل نمو الطفل ومظاهرها يجد أنه من خلال لعب الطفل يكتسب مهارات الحياة ويتخذ اختياراته حول تفضيلاته (فى مأكله ولعبه وملبسه). ورغم أن هذه الاختيارات المبكرة ذات تأثير قصير الأمد على حياته، إلا أن الطفل قد يتخذ - أيضاً - قرارات ذات تأثير طويل الأمد حول أشياء غير مادية مثل " اعتقاده فى ذاته، وفى قدراته " يستمر أثرها لفترات طويلة من عمره.

ولذا فإننا إذا سلمنا بأن الطفل يبدأ فى اتخاذ قراراته حول نفسه والعالم المحيط به فى مرحلة مبكرة جداً من حياته، يستتبع ذلك أن نقرر أن نمو المهارات المطلوبة للتخطيط للحياة المهنية يجب أن يبدأ مبكراً أيضاً، بحيث عندما يصل

الطفل إلى مرحلة النضج المبكر يصبح جاهزاً لأن يواصل بفعالية اتخاذ القرارات الوظيفية المناسبة للمرحلة السنية التي يعيشها، وتصبح مهارات التخطيط للحياة المهنية جزءاً لعادة لدى الفرد.

ويؤكد هذا المعنى (Magmuson & Starr : 2000 : 91-93) حيث يرى أن التخطيط لحياة مهنية تقتضى معرفة عدة أمور هي:

أ- إن تطور الحياة المهنية يأخذ شكل العملية الحلزونية Spiraling المتتابعة كلما بدأ الطفل في مرحلة جديدة من حياته، حيث تؤثر وتتأثر هذه العملية بأدوار، وأحداث، ومواقف الفرد في الحياة .

ب- يشمل التخطيط للحياة المهنية سلسلة من المهارات الفرعية: حيث يصادف الفرد أثناء حياته مواقف وأحداث غير متوقعة تضطره لاتخاذ قرارات وظيفية تستلزم توليد أو إنتاج بدائل واختيارات، وتقويمها، واتخاذ قرارات، وخطة للعمل، وتقويم العملية ونواتج الخطأ. ويلاحظ أن تطبيق مثل هذه المهارات الفرعية يؤثر على الإعداد الداخلي لخبرات الفرد.

ج- إن الوعي بالمهنة واستكشافها يمثلان أصول التخطيط الفعال للحياة المهنية: إذ أن خبرات الوعي المهني Career Awarness تمكن الأفراد أو الطلاب من توفير وتمثيل المعلومات المهنية حول أنفسهم وحول الآخرين وتجسيدها في تفكيرهم، حيث نجد أن أطفال المدارس الابتدائية يأخذون عن الكبار ما يطورون به وعيهم الوظيفي، ومن جهة أخرى نجد أن خبرات الاستكشاف المهني Career exploration تقدم الفرصة للأطفال ليعززوا معرفتهم ومعلوماتهم المستتجة من خبرات الوعي الوظيفي مما يساعدهم على تجهيز المعلومات حول أنفسهم ومهاراتهم وقدراتهم في علاقتها بما يرتبط بها.

وفي إطار اقتناع الباحثين بأهمية التخطيط للحياة المهنية قدم (Cohen)

(207 - 198 : 2003 نموذجاً يتناول كيفية اتخاذ الأفراد لقرار يتعلق بالمهنة، حيث يرى أن الرضا النفسي والارتياح والاستقرار يتم التوصل لهما عندما يكون هناك توافق بين المهنة المطلوبة والفرص المهنية المتاحة. ويشمل النموذج أربع مراحل نقدمها باختصار فيما يلي:

١- مرحلة المسؤولية: وفيها يكون متخذ القرار واعياً بالمسؤولية المرتبطة باتخاذ قرار يتعلق بمهنة ما.

٢- مرحلة التقويم: وفيها يجب أن يقوم متخذ القرار بدائل المهنة على أساس المهن الحقيقية الموجودة والمتاحة فعلاً.

٣- مرحلة القيام بالفعل : حيث تتضمن اتخاذ القرارات الوظيفية المناسبة فعلاً على أساس الرغبات الحقيقية.

٤- مرحلة إعادة التقويم : وفيها يعيد الأفراد تقييم قراراتهم المهنية لمعرفة ما إذا كانت تلك القرارات ملائمة لهم في إطار الفرص المهنية الحقيقية المتاحة أم لا؟.

وتتم هذه المراحل في دورة مستمرة حتى يجد الفرد المهنة الملائمة والتي تقدم الإحساس بالراحة والاستقرار النفسي.

ويمكن القول أنه برغم أن النموذج يقدم تصوراً للاختيار المهني، إلا أنه يضع مسؤولية هذا الاختيار على الفرد فقط، ولذا يمكن أن يقال أنه نموذج يغلب عليه طابع الفردية، كما أن النموذج لم يركز على العوامل السياقية Contextual التي ربما تؤثر على عمليات اتخاذ قرار مهني معين ولم يوضح كيفية تأثير العوامل الثقافية على الاختيار الوظيفي وعزو المعنى الذي يقيمه الأفراد إزاء مهنة ما (Helwing & Kim, 1999 : 502 - 512).

كما قدم (Lent, Brown & Hackett, 1996 : 373 - 401) نظرية للمعرفة

الاجتماعية المهنية Social cognitive & career مستنتجة من نظرية المعرفة الاجتماعية لباندورا تصف دور توقعات فعالية الذات* في السلوك الوظيفي للفرد.

وفي هذا المجال أجرى الباحثون عدداً من الدراسات الحديثة لمعرفة علاقة اتخاذ القرارات المهنية بعدد من المتغيرات النفسية مثل " الدفاعية، فعالية الذات) (Fritz & Marx, 2001 : 602 -605 أو مدى فعالية مقرر ما في التربية المهنية على اتخاذ قرار يتعلق بالمهنة، حيث يرى بعض الباحثين أن المفهوم الأخير يجب أن يتصدر دراسات السلوك الوظيفي (Chung, 2002 : 277-283). وأكدت هذه الدراسات أهمية فعالية الذات في اتخاذ قرار مهني (Barbut, Marx, 2002 : 601) (603 - . كما برهنت دراسات أخرى على أن هناك علاقة بين المتغيرات الدافعية وخبرة اتخاذ قرار اختيار مهنة ما Job choice decision making (Peng, 32 - 30 : 2001)، وأن التدريب على مثل هذه المهارات يؤثر إيجابياً في اتخاذ الطلاب للقرارات المهنية المناسبة لهم (Krieschok, 2001 : 213 - 215) .

إجمالاً يمكن القول أن التخطيط للحياة المهنية يجب أن يبدأ مع المراحل الأولى من حياة الطفل، لكي يكتسب الطفل مهارات اتخاذ القرار ويتمرس منذ بداية حياته على اتخاذ القرار السليم ويطور من قدرته ليتأمل ويرى البدائل، ومجموعة الأهداف وخطة الفعل ويصبح مشاركاً فاعلاً في حياته الخاصة وحياته العملية -معاً - بدلاً من أن يكون هؤلاء الأطفال سلبين في مواجهة أحداث الحياة بل وقد لا يدركون جدوى دراستهم بأقسام الجامعة. ولذا يرى الباحث ضرورة أن نجسد لدى أبنائنا مفاهيم الوعي بالحياة المهنية والاستكشاف والتخطيط للحياة، لكي يدركوا العلاقة بين ما يتعلمونه وما سوف يعملون به عندما يتركبون الدراسة. كما يبدو أننا

* فعالية الذات : أحد المفاهيم الهامة التي قدمتها نظرية المعرفة الاجتماعية لباندورا (١٩٨٦) ويشير هذا المفهوم " إلى اعتقاد الفرد في قدرته على أن يكمل بنجاح سلوك ما أو فئة من السلوك " .

فى حاجة إلى مداخل وأساليب تربوية حديثة نتعامل بها مع الأفراد وتنظيمات تربوية خاصة تتاسب كل فئة من الأفراد " عاديين، ذوى صعوبات تعلم " تتاسب الظروف البيئية لأى منهم مسابرة لدول العالم المتقدم للتدريب على اتخاذ القرارات المهنية، وربما تكون المشكلة هنا أن الآباء قد لا يهتمون ولا يدركون ولا يؤدون أداء مناسباً فى التخطيط لهذه العملية، لنقص المعلومات لديهم، وهذا يحتاج إلى برامج أخرى سعيًا لمواجهة متطلبات القرن الجديد.

فان عشر : التربية واتخاذ القرار

لقد أصبحت عملية صنع القرار هى محور العملية التربوية ، ويتوقف مقدار النجاح الذى تحققه أى مؤسسة تربوية -إلى حد بعيد - على قدرة وكفاءة قيادتها فى اتخاذ أو صنع القرارات المناسبة.

ويرى (268 : 1996 McNamara & MaNamara) أنه لكى تكون الإدارة المدرسية -مثلاً - أو إدارة المؤسسة التربوية بصفة عامة فعالة نشطة يجب عليها أن تبحث عن المعلومات من البيئة الواسعة وتستخدم هذه المعلومات فى صنع قرارات حيوية، وتتطلب ذلك القدرة على تجميع البيانات وتحليلها ، والمعرفة والمهارة، ومسح البحوث وتفسير البيانات. ويؤيد (Fox, Kennedy & Sugden) (34 : 1990 هذا رأى بل ويؤكدون على أن القرارات يجب أن تكون رشيدة لأنها أفضل الوسائل للوصول إلى الأهداف، خاصة عندما تكون الأهداف إجرائية، لأن الهدف غير الإجرائى يرتبط بالقرار ولكنه يساعد على الاختيار من بين البدائل المتباعدة. كما أن القرار السليم يجب أن يتحرر من أى ضغط.

ومما يزيد من أهمية اتخاذ القرارات فى المجال التربوى، ما شهدته المنظمات التربوية الحديثة من تعدد وتنوع الأهداف، وعلى المعلم أن يضع أهدافاً وقرارات استراتيجية قائمة على بصيرة لها دور فاعل لفترات طويلة. ويواجه

بعض المطالب أو الإجراءات داخل الفصل وخارجه وعليه أن يقرر كيف يقيم طلابه خاصة في ضوء الاعتقادات والتفسيرات المتباينة التي من شأنها أن تؤثر على القرار. والمعروف أن القرار التربوي يمر بأربع مراحل هي:

- الذكاء الفعال والذي يركز على البحث في بيئة القرار.
- التنظيم النشط والذي يركز على البحث في نمو وتحليل جوانب الفعل.
- الاختيار النشط، والذي يركز على فعل واحد من بين مجموعة الأفعال والاختيارات.
- المراجعة النشطة، والتي تركز على تقويم الاختيار المناسب.

هذا بالإضافة إلى أن هناك بعض المهارات الأساسية التي ينبغي أن يكتسبها القائد التربوي هي:

- التعرف على المشكلة والعوامل المسؤولة عنها.
 - تحديد أولويات مواجهة المشكلة.
 - اختيار الطريقة المناسبة لاتخاذ القرار.
 - الاتصال بين المؤسسة التربوية والمجتمع بشأن المشكلة.
 - تحديد الوقت المناسب لاتخاذ القرار.
 - متابعة تنفيذ القرار وتحديد مدى فعاليته.
- كما أن هناك بعض العوامل التي يجب مراعاتها عند اتخاذ القرار:
- يجب أن يؤدي كل قرار إلى نتيجة تساهم في تحقيق الهدف النهائي.
 - يجب أن تأخذ عملية اتخاذ القرار الوقت الكاف من التفكي.
 - يجب ألا تخشى متخذ القرار مترتيبات القرار.
 - يجب أن يتوقع متخذ القرار أن تكون بعض قراراته خاطئة وعليه أن يكون مستعداً لتعديلها أو إلغائها.

- بالإضافة إلى ذلك يرى الباحث أن هناك بعض التوصيات الأخرى التي ينبغي أن تراعى لدى أبنائنا في مجال اتخاذ القرار مثل:
- ضرورة تحسين قدرة الأفراد المتعلمين على اتخاذ القرار بحيث يصبح ذلك أحد الأهداف التربوية.
 - ضرورة السعى نحو مساعدة الأفراد على معرفة واستخدام الاستراتيجيات المثلى لموقف القرار.
 - ضرورة تدريب الطلاب وتوجيه أنظارهم نحو أهمية إدراك كل خصائص الموقف والتعرف على طبيعة الظروف المحيطة حتى تكون قراراتهم سليمة .
 - ضرورة إعداد برامج تربوية تناسب كل فئة عمرية سعياً إلى تحسين مقدرة الأفراد على التخطيط للحياة المهنية ومواجهة تحديات الألفية الثالثة.

الفصل السابع

الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي

أولاً: الذكاء الإنساني في منظوره المعاصر :

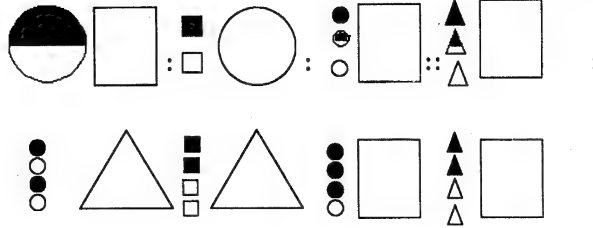
قبل أن نتعرض لتعريف علماء النفس المعرفيين للذكاء، حاول الإجابة على بعض المهام التي تتطلب منك استخدام ذكائك:

١- السمك إلى الماء مثل النجوم إلى (الفضاء ، السماء ، الكواكب)

٢- أكمل هذا التسلسل : ١ ، ٤/٣ ، ٢/١ ، (أ) ١ (ب) ٨/١ (ج) ٤/١

٣- أكمل هذا التسلسل : ٤٠ ، ٣٥ ، ٣٠ ،

٤- أكمل هذا التماثل



(أ) (ب) (ج) (د)

٦- أنت في حفلة فيها مجموعة من الصادقين والكاذبين . الصادقون دائماً يقولون الحقيقة ، والكاذبون دائماً يكذبون. وقابلت شخصاً لا تعرفه قال لك أنه سمع لتوه محادثة قالت فيها فتاة أنها كاذبة. فهل هذا الشخص صادق أم كاذب؟

تتطلب كل مهمة من المهام السابقة -على الأقل - كما يعتقد علماء النفس المعرفيين درجة من الذكاء. إذ يمكن أن يعرف الذكاء كمصطلح على أنه يربط

جميع موضوعات علم النفس المعرفي بعضها ببعض. فما هو الذكاء؟ عندما سُئل أربعة عشر من علماء النفس المشهورين هذا السؤال من قبل محرري "دورية علم النفس التعليمي" عام ١٩١٢، تنوعت الإجابات التي قدموها ولكنها عموماً تضمنت فكرتين رئيسيتين أولهما: أن الذكاء يتضمن القدرة على استفادة عن الخبرة. ثانيهما: أن الذكاء يتضمن القدرة على التكيف مع البيئة المحيطة. ويذكر ستيرنبرج (١٩٩٨) أنه بعد مرور ٦٥ عاماً، سُئل ٢٤ من علماء النفس المعرفيين المعنيين بأبحاث الذكاء نفس السؤال. فأكدوا جميعاً في تعريفهم للذكاء على أهمية الإفادة من الخبرة والتكيف مع البيئة. كما أكدوا أيضاً على أهمية الـ metacognition أو ما وراء المعرفة، بإضافتها إلى التعريف - وهي قدرة الأفراد على الفهم والوعي والتحكم في عمليات التفكير الخاصة بهم. كما أكد الخبراء المعاصرين على الدور الذي تلعبه الثقافة في الذكاء موضحين أن ما يعتبر ذكاءً في ثقافة معينة قد يعتبر نوعاً من الغباء في ثقافة أخرى. وإجمالاً، فإن الذكاء هو القدرة على الإفادة من الخبرة باستخدام العمليات المعرفية وما وراء المعرفة لتعزيز التعلم، كما أنه القدرة على التكيف مع البيئة المحيطة والتي قد تتطلب أنواعاً مختلفة من التكيف داخل بيئات ثقافية واجتماعية مختلفة.

ولقد دخلت كلمة ذكاء intelligence إلى اللغة وفقاً لقاموس أوكسفورد الإنجليزي في القرن الثاني عشر. ونستطيع اليوم أن نبحث عن هذه الكلمة في العديد من القواميس، وبالرغم من أن معظمنا مازال يحتفظ بأفكاره الضمنية عما يعنى كون الفرد ذكياً، أى أن لدى كل منا نظراته الخاصة عن الذكاء. إذ أننا نستخدم تلك التوجهات في العديد من المواقف الاجتماعية عندما نقابل أشخاصاً جديداً أو عندما نصف أشخاصاً نعرفهم بالأذكى أو عكس ذلك.

وفي هذا الإطار يمكن القول أن للذكاء معانٍ مختلفة في البيئات أو الثقافات

المختلفة. فيمكن أن يظهر بائع ذكاء مختلفاً عن جراح ذكى أو محاسب ذكى وكلاً منهما يمكن أن يظهر نوعاً مختلفاً أيضاً من الذكاء عن ملحن أو رياضى أو نحّات ذكى وهو ما أظهرته حديثاً نظرية الذكاءات المتعددة برغم أننا غالباً ما نستخدم نظرتنا الخاصة عن الذكاء فى عمل تقييم لهذا المفهوم الذى شغل الكثير من علماء النفس.

والمتنبع للتعريفات الأكثر رواجاً للذكاء يجد انها ترتبط بالتقييم. مما دفع بعض علماء النفس مثل إدوين بورينج (١٩٢٣) إلى تعريف الذكاء على أنه كل ما تقيسه اختبارات الذكاء. وللأسف فهذا التعريف دائرى إذ وفقاً له تكون طبيعة الذكاء هو ما يتم قياسه ولكن ما يقاس يجب أن يُحدد عن طريق طبيعة الذكاء وليس العكس. وبالرغم من أن معظم علماء النفس المعرفيين لم يتوقفوا عند هذا الحد، إلا أن محاولة فهم الذكاء عن طريق قياس العديد من جوانبه مشكلة لها تاريخ طويل.

واليك إجابات الأسئلة الموجودة فى بداية الحديث:

- ١- السمك على الماء مثل النجوم على السماء (استدلال بالتمثيل).
- ٢- ١، ٤/٣، ٢/١ كلها كميات تتناقص تتابعياً بمقدار ٤/١ ولإكمال التسلسل تكون الإجابة هى (جـ) ٤/١. وبالمثل تكون إجابة التسلسل الثانى رقم (٣) هى (٢٥).

- ٤- كان التسلسل الأول فى مهمة التماثل دائرة ومربعاً متبوعاً بمربعين ودائرة متبوعاً بـ ٣ دوائر ومربع والتسلسل الثانى كان ثلاثة مثلثات ومربع والذى سيتبع بـ (ب) أربعة مربعات ومثلث (راجع فصل الاستدلال الاستقرائى) .
- ٥- من الواضح أن الشخص الذى قابلته كاذباً. فلو أن الفتاة التى يتكلم عنها كانت صادقة لقالت أنها كذلك، ولو أنها كانت كاذبة لقالت أيضاً أنها صادقة . فبغض النظر عن كونها صادقة أم كاذبة لقالت أنها صادقة. ولأن الرجل الذى قابلته

قال لك أنها قالت أنها كاذبة فهو بالضرورة يكذب ، ومن ثم فهو كاذب (راجع فصل الاستدلال القياسي).

• تاريخ قياس الذكاء :

يمكننا أن نتتبع مقاييس الذكاء المعاصرة من خلال اتجاهين مختلفين تاريخياً، أحد تلك الاتجاهات يركز على المستوى المنخفض من الذكاء وهو قياس القدرات النفسيدنية Psychophysical abilities (مثل الحدة الحسية، والقوة البدنية، والتنسيق الحركي). أما التقليد أو الاتجاه الآخر فيركز على المستوى الأعلى من الذكاء وهو القدرات التحكيمية Judgmental abilities (والتي توصف عادة بالمسئولة عن التفكير). ولتقف الآن للحظة لتفكر في نفسك وفي المقربين منك . كيف تقيم نفسك وتقيمهم من خلال الذكاء؟ وعند عملك تلك التقسيمات هل تبدو لك القدرات النفسيدنية أم القدرات التحكيمية أكثر أهمية؟.

ولقد اعتقد فرانسيس جالتون (١٨٢٢-١٩١١) أن الذكاء يعتبر وظيفة للقدرات النفسيدنية Psychophysical abilities ولعدة سنوات قام بتجهيز معمل جيد الإعداد وفيه استطاع رواده أن يقيسوا ذكائهم باستخدام العديد من الاختبارات النفسيدنية . وقامت تلك الاختبارات بقياس العديد من المهارات النفسيدنية مثل الحساسية للوزن Weight discrimination أو تمييز الأوزان (القدرة على ملاحظة الاختلافات البسيطة بين أوزان الأشياء، و Pitch sensitivity الحساسية للصوت (القدرة على سماع الاختلافات البسيطة بين الجمل الموسيقية)، وعديد من اختبارات القوة البدنية. ولقد حاول كلارك ويسلر (١٩٠١) -أحد التابعين المتحمسين لجالتون- البحث في الروابط بين تلك الاختبارات المتنوعة التي توحد الأبعاد المتعددة للذكاء النفسيدني. بيد أن الاتجاه النفسيدني تلاشى في تقييم الذكاء بسرعة على الرغم من أنه سيعاود الظهور مرة أخرى بعد عدة سنوات لاحقة.

ولقد ظهر اتجاه بديل للاتجاه أو المدخل النفسى على يد ألفريد بينيه (١٨٥٧-١٩١١). حيث حاول بينيه ومعاونيه القيام بتقييم الذكاء. ولكن بمنحى على أكثر منه نظرى، فلقد طلب من بينيه أن يبتكر إجراء للتمييز بين المتعلمين العاديين والمتأخرين عقلياً فى قياس الذكاء كوظيفة للقدرة على التعلم داخل الإطار الأكاديمى، ومن وجهة نظر بينيه فإن إصدار الأحكام هو أساس الذكاء وليس الحدة النفسانية أو القوة أو المهارة.

وأنصب اهتمام بينيه نحو الفكر الذكى أو الحكم العقلى من خلال ثلاثة عناصر مختلفة: التوجيه، التكيف، النقد. وكيف يستطيع الفرد أن يستخدم تلك العناصر بذكاء. فالتوجيه يتضمن ما ينبغى أن يتم وكيف يتم، أما التكيف فيشير إلى عمل استراتيجية ما لأداء مهمة معينة ثم مراجعة تلك الاستراتيجية أثناء تنفيذها، أما النقد فهو قدرتك على نقد أفكارك وأفعالك. وأهمية التوجيه والتكيف تتناسب بالتأكيد وجهات النظر المعاصرة عن الذكاء. أما مفهوم النقد عند بينيه فيبدو ذو بصيرة، آخذين فى الاعتبار التقدير الحالى للعمليات ما وراء المعرفة كجانب أساسى من جوانب الذكاء.

• أهمية نتائج اختبارات الذكاء :

بداية يمكن القول بأنه عندما طور بينيه وسيمون اختباراً للذكاء، كانوا مهتمين ببعض الطرق المستخدمة فى مقارنة ذكاء طفل معين بأطفال آخرين فى نفس عمره الزمنى. ولقد بحثوا فى تحديد العمر العقلى لكل طفل - المستوى المتوسط فى الذكاء لشخص ما فى عمر ما. ولهذا فإن العمر العقلى (٧) يشير إلى مستوى التفكير الذى يتم الوصول إليه بواسطة طفل عمره (٧) سنوات. ولقد نجح العمر العقلى فى مقارنة ذكاء طفل عمره ٧ سنوات بآخرين من نفس عمره. ولكن استخدام العمر العقلى جعل من الصعب مقارنة الذكاء النسبى للأطفال فى أزمنة عمرية مختلفة.

اقترح ويليام سترن (١٩١٢) بدلاً من ذلك أن نقوم بقياس الذكاء باستخدام معادلة الذكاء (I Q) Intelligence quotient وهي معادلة العمر العقلي مقسوماً على العمر الزمني مضروبين في ١٠٠، ويمكن التعبير عنها رياضياً كالتالي:

$$\text{نسبة الذكاء (IQ)} = \frac{\text{العمر العقلي (MA)} \times 100}{\text{العمر الزمني (CA)}}$$

ولهذا فلو أن عمر مريم العقلي (٥) يساوي عمرها الزمني (٥) يكون ذكائها بمعدل متوسط وتكون نسبة ذكائها تساوي ١٠٠ لأن $100 = 100 \times 5/5$. وعندما يزيد العمر العقلي عن العمر الزمني ستكون نسبة الذكاء أعلى من ١٠٠، أما عندما يزيد العمر الزمني عن العمر العقلي ستكون نسبة الذكاء أقل من ١٠٠. وتسمى بذلك حسابات الذكاء التي يعبر عنها من خلال معادلة العمر العقلي / العمر الزمني بمعادلة نسبة الذكاء .

ولأسباب كثيرة فقد اثبتت معادلة نسبة الذكاء عدم ملائمتها . فعلى سبيل المثال نجد أن الزيادة في العمر العقلي تبطئ عند سن السادسة عشرة تقريباً. لذا يعتبر طفل الثامنة ذكياً جداً إذا كان عمره العقلي ١٢ سنة. وعلى الجانب الآخر. هل تعتقد أن رجل الأربعين الذي عمره العقلي ٦٠ بنفس درجات الذكاء حتى لو كانت نسبة الذكاء متساوية لطفل الثامنة مع رجل الأربعين؟ فماذا يعنى إذن العمر العقلي ٦٠؟ على أية حال نادراً ما يستخدم الآن علماء النفس -حالياً- معادلات نسبة الذكاء القائمة على العمر العقلي. فبدلاً منها، اتجه الباحثون إلى مقاييس المقارنات القائمة على التوزيعات الطبيعية المفترضة في حساب نتائج اختبارات الذكاء داخل مجموعة بشرية كبيرة. وحسابات الذكاء القائمة على الانحرافات المعيارية عن المتوسط في التوزيع الطبيعي تسمى Deviation IQs أو نسبة الذكاء الانحرافية .

• **مقياس (ستانفورد - بينيه) للذكاء :**

قام لويس تيرمان في جامعة ستانفورد بالاعتماد على عمل بينيه وسيمون في أوربا، وأسس النسخة الأولى فيما عرف بعد ذلك باسم اختبار (ستانفورد-بينيه) للذكاء، وظل لسنوات هذا الاختبار هو الأساس في اختبارات الذكاء ولا يزال هذا المقياس مستعملاً على نطاق واسع حتى الآن. وبالرغم من ذلك، يعتبر مقياس (وكسلر) للذكاء - المسمى باسم مبتكره "ديفيد وكسلر" هو الأكثر استعمالاً .

• **مقياس (وكسلر) للذكاء :**

هناك ثلاثة مستويات أو صور لمقياس وكسلر للذكاء تتضمن مقياس وكسلر لذكاء الكبار - المعدل (WAIS-R) والطبعة الثالثة من مقياس وكسلر لذكاء الأطفال (WPPSI) وتقدم تلك الاختبارات ثلاثة أنواع من الدرجات أو النتائج: درجة للذكاء اللفظي، والذكاء العملي (الأداء)، درجة للذكاء الكلي. ويعتمد التقدير اللفظي على اختبارات مثل اختبارات معاني الكلمات والتشابهات اللفظية والتي فيها يكون على المفحوص أن يقول كيف يتشابه الشيئين لفظياً. بينما يعتمد تقدير الأداء performance score على اختبارات مثل اختبارات تكملة الصور والتي تتطلب التعرف على الجزء المفقود من الصورة، واختبارات ترتيب الصور التي تتطلب ترتيب مجموعة صور كرتونية مبعثرة تحكي قصة ذات مغزى. أما درجة الذكاء الكلي فهي عبارة عن مجموع درجات المفحوص على المفردات اللفظية واختبارات الأداء.

ولقد كان وكسلر مثل بينيه له فهمه الخاص عن الذكاء الذي تخطى ما تقبسه الاختبارات. وبالرغم من أنه اعتقد بوضوح في أهمية قياس الذكاء إلا أنه لم يقصر فهمه للذكاء على نتائج الاختبارات فقط . لقد اعتقد أن الذكاء شيء أساسي في حياتنا اليومية، فهو ليس مجرد نتيجة اختبار أو شيء نستخدمه في المدرسة. فنحن نستعمل

ذكائنا ليس فقط في اجتياز الاختبارات وعمل الواجبات، ولكن في أداء أعمالنا بكفاءة والتعامل مع الأفراد وإدارة حياتنا بصفة عامة.

إن التركيز على قياس الذكاء يعتبر واحداً من عدة اتجاهات على المستوى النظري والبحثي في هذا المجال، وبالأخص عادة ما يتساءل علماء النفس المعرفيون، (١) هل يجب أن نركز على بنية الذكاء أم على عمليات الذكاء؟، (٢) ما السبب وراء الذكاء، ميراث الشخص الجيني أم عاداته المكتسبة أم نوع ما من التداخل بين الاثنين؟.

• التحليل العاملي وبنية الذكاء:

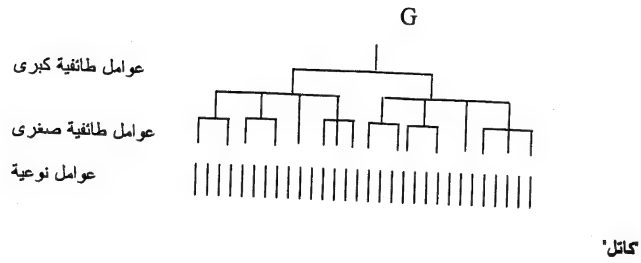
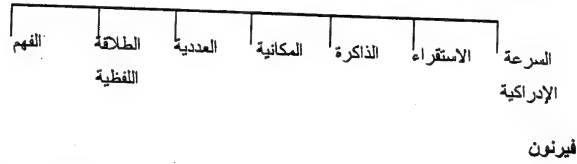
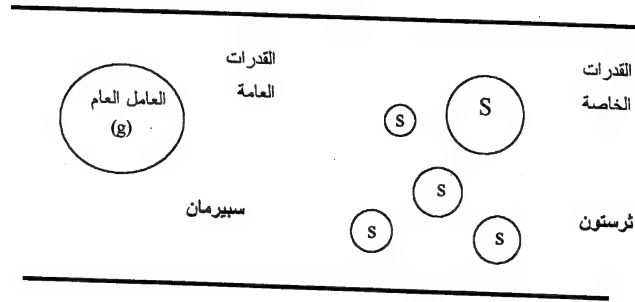
لقد اعتمد علماء النفس المهتمين بدراسة الذكاء -لفترة طويلة- على التحليل العاملي باعتباره أداة أساسية في أبحاثهم. والتحليل العاملي Factors analysis هو أسلوب إحصائي لتحليل مركب ما -الذكاء هنا- إلى عدد من المكونات أو القدرات أو العوامل الفرضية التي يعتقد الباحثون أنها تكون أساس الفروق الفردية في اختبارات الذكاء (الأداء). وتعتمد تلك العوامل الخاصة (المعينة) على الأسئلة النوعية التي يتم طرحها وعلى المهام التي يتم تقييمها.

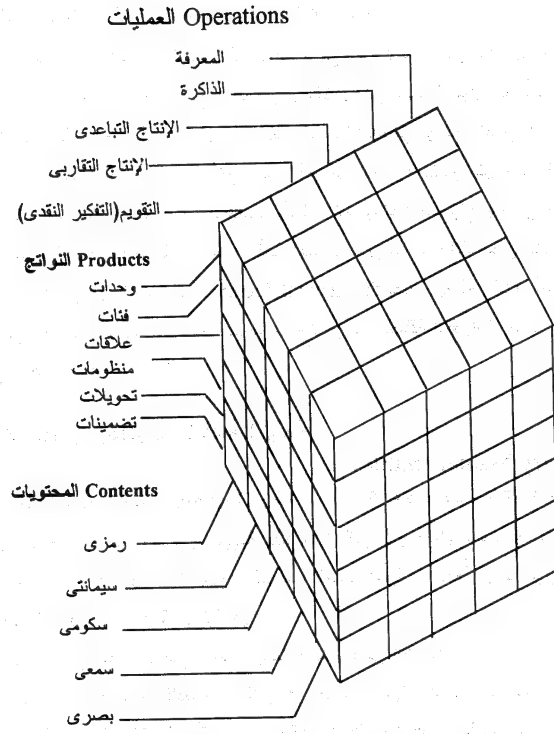
ويقوم التحليل العاملي على دراسة الارتباط من خلال:

- ١- إعطاء عدد كبير من الأفراد اختبارات عديدة ومختلفة.
- ٢- تحديد الارتباطات بين كل تلك الاختبارات.
- ٣- تحليل تلك الارتباطات إحصائياً لتبسيطها إلى عدد صغير نسبياً من العوامل التي تلخص أداء الأفراد على تلك الاختبارات.

ولقد اتفق المشتغلون في هذا المجال على هذا الإجراء واتباعه ، ومع ذلك فقد اختلفت البناءات العملية الناتجة باختلاف أصحابها. ومن بين النظريات العملية المتنافسة، يمكن اعتبار نظريات سبيرمان وثرستون وجيلفورد وكاتل، وفرنون،

وكانول من أهم تلك النظريات. والشكل يوضح الاختلاف بين أربع نظريات منهم.





تصور جيلفورد للنكاء (بنية العقل)

• **النماذج العاملية الأولى (المبكرة) :**

• **"سبيرمان" والعامل العام "g" Factor**

ينسب عادة أسلوب التحليل العاملي إلى تشارلز سبيرمان Spearman (١٨٦٣-١٩٤٥). ولقد استنتج سبيرمان باستخدام دراسات التحليل العاملي أنه يمكن فهم الذكاء من خلال عامل عام واحد يتخلل الأداء في جميع اختبارات القدرة العقلية، بالإضافة إلى مجموعة أخرى من العوامل النوعية يخص كل منها نوع واحد فقط في اختبارات القدرة العقلية (مثال: العمليات الحسابية). ومن وجهة نظر سبيرمان، فإن العوامل الخاصة تأخذ اهتماماً عارضاً أو مؤقتاً نظراً للاستعمال الضيق لها. ويعتبر العامل العام the general factor بالنسبة له والذي أسماه (g) هو ما يزودنا بالأساس لفهم الذكاء، وأنه ناتج عن الطاقة العقلية أو ما يسمى "menal energy".

• **"ثرستون" والقدرات العقلية الأولية:**

Primary Mental abilities

لقد استنتج ثرستون Thurston (١٨٧٨-١٩٥٥) في عام ١٩٣٨ وعلى عكس ما جاء به سبيرمان، أن طبيعة الذكاء لا تكمن في عامل عام واحد فقط، ولكن في سبعة عوامل، أشار إليها بالعوامل العقلية الأولية. وتبعاً لثرستون فإن العوامل أو القدرات العقلية الأولية هي:

- ١- القدرة على الفهم اللفظي - تقاس باختبارات معاني الكلمات .
- ٢- القدرة على الطلاقة اللفظية - تقاس عن طريق اختبارات محددة المدة تتطلب من المختبر أن يفكر في أكبر عدد ممكن من الكلمات التي تبدأ بحرف معين .
- ٣- القدرة الاستقرائية - تقاس باختبارات مثل القياس بالتماثل ومهام إكمال متواليات عددية (السلاسل).

- ٤- القدرة المكانية / البصرية. تقاس باختبارات تتطلب التصور العقلي للصور بالأشكال.
- ٥- القدرة العددية: تقاس باختبار التخمينات وحل المسائل الحسابية البسيطة.
- ٦- القدرة التذكرية: تقاس باختبارات التعرف على الصور والكلمات .
- ٧- قدرة السرعة الإدراكية - تقاس باختبارات تتطلب من المختبر أن يتعرف على اختلافات في الصور أو إخراج المتشابهات من مجموعة حروف مختلفة.

• **النماذج متعددة الأبعاد :**

- "جيفورد" ونموذج بنية العقل The structure of intellect

يعتبر نموذج بنية العقل (SOI) لجيفورد Guilford (١٩٧٦، ١٩٨٢) هو الاتجاه المعاكس لنموذج العامل العام الواحد لسبيرمان. فهذا النموذج يتضمن أكثر من ١٥٠ عامل للعقل في نظريته، وتبعاً لجيفورد يمكن فهم الذكاء من خلال مكعب يمثل تداخل أبعادها الثلاثة: "العمليات، والمحتويات، والنواتج". انظر الشكل

وتعتبر العمليات بالنسبة لجيفورد هي نوع النشاط الذي يقوم به العقل مثل التفكير والذاكرة والتقويم. وتُعبّر المحتويات (مادة العقل) عن أنواع المصطلحات التي تظهر في مشكلة ما مثل "سيمانتى (الكلمات) وبصرى (للصور)". أما النواتج فتعبر عن أنواع الاستجابات المطلوبة مثل الوحدات (كلمات، صور أو حروف بسيطة)، والفئات (تسلسلات هرمية) والتضمينات. وإذا اعتبرت أن أكثر من ١٠٠ عامل عدد كبير، فأنت لست وحدك من يعتقد ذلك. فعدد من علماء النفس يعتقدون ويتفقون معك في ذلك مثل إيزنك Eysenc (١٩٦٧)، وهورن Horn (١٩٧٣). وربما كان إسهام جيفورد القيم هو اقتراحه أننا نأخذ في الاعتبار أن هناك أنواعاً عديدة من العمليات والمحتويات والنواتج العقلية في تقييمنا للذكاء.

• كاتل ، فيرنون، كارول والنماذج الهرمية: Hierarchical Models

لقد ظهرت طريقة أكثر إقتصاداً في التعامل مع العوامل العقلية من خلال النموذج الهرمي للذكاء. ولقد اقترح أحد تلك النماذج - والذي طوره ريموند كاتل Cattell (١٩٧١) - أن الذكاء يتضمن عاملين رئيسيين هما: القدرة السائلة Fluid ability، والقدرة المتبلورة Crystallized ability (المعرفة والمعاني المتراكمة)، ويندرج تحت هذين العاملين عوامل أخرى نوعية أو خاصة. ولقد اقترح فيليب فيرنون Vernon (١٩٧١) نموذجاً مشابهاً وقام بعمل تقسيم أو فصل عام بين القدرات التعليمية اللفظية والقدرات الميكانيكية العملية.

ومنذ عهد قريب، قام كارول Carroll (١٩٩٣) باقتراح نموذج هرمي آخر للذكاء مبنى على تحليله لأكثر من ٤٦٠ من المعطيات والحقائق التي تم الحصول عليها في الفترة ما بين (١٩٢٧ و ١٩٨٧) ويشتمل تحليله على نتائج أداء أكثر من (١٣٠,٠٠٠) فرد من مختلف نواحي الحياة ومختلف الأصول العرقية (وعلى الرغم من ذلك، فقد مثلت الدول غير المتحدثة بالإنجليزية نسبة ضئيلة). والنموذج الذي اقترحه كارول عبارة عن تسلسل هرمي يتضمن ثلاثة تدرجات أو مستويات. المستوى (I) يتضمن العديد من القدرات الخاصة الدقيقة (مثل القدرة على التهجى، وسرعة التفكير) والمستوى (II) يتضمن العديد من القدرات العامة (مثل الذكاء السائل، والذكاء المتبلور). أما المستوى (III) هو القدرة العامة أو الذكاء، والتي تشبه العامل العام (g) عند سبيرمان. ومن بين تلك المستويات أو التدرجات يعتبر الأوسط هو المثير للإهتمام، فهو ليس ضيقاً للغاية وليس واسع النطاق أيضاً. ويضع كارول في التدرج الأوسط بالإضافة إلى الذكاء السائل والذكاء المتبلور، عمليات التذكر والتعلم، والفهم البصري، والفهم السمعي، والإنتاج الجيد للأفكار (يشبه الطلاقة اللفظية) والسرعة (والتي تتضمن السرعة الكلية للاستجابة، وسرعة إنتاج الاستجابة الملائمة). وبالرغم من أن كارول لم يطأ بذلك أرضاً جديدة حيث

أن كثيراً من القدرات المذكورة في نموذج قد ذكرت من قبل في نظريات أخرى، فلقد قام بحرفية كباحث متميز بعمل تكامل كبير ومتنوع لأدبيات التحليل العاملي وانتهى إلى ما أنتهى إليه. وعلى الرغم من أن اتجاه التحليل العاملي اهتم بالتأكيد على بنية الذكاء، فقد اهتم اتجاه تجهيز المعلومات information-processing بالتأكيد على عمليات الذكاء .

ثانياً: عمليات الذكاء واتجاه تجهيز المعلومات :

منذ الخمسينيات، اهتم الباحثون بالذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) كمحاولة لبرمجة الماكينات للقيام بمهام معرفية . ولقد بدأ العديد من علماء النفس المعرفيين بمساعدة العديد من الباحثين في الذكاء الاصطناعي في عمل نموذج للذكاء مبني على ما تعلموه من أبحاث في هذا الإطار. وباستخدام نموذج تجهيز المعلومات الكمبيوترى، حاول الباحثون فهم الذكاء من خلال التجهيز المعرفى الذكى. ولقد رسم نموذج تجهيز المعلومات علاقة تماثلية بين الطريقة التى يفكر بها الأفراد وبين الطريقة التى يؤدى بها جهاز أو برنامج الكمبيوتر عملياته الحسابية لحل مسألة ما .

ونود أن نذكر بأن أصحاب نظريات تجهيز المعلومات يهتمون بدراسة كيفية معالجة الأفراد عقلياً لما يتعلموه ويعرفوه عن العالم المحيط بهم. وتختلف الطرق التى يدرس بها العديد من باحثى تجهيز المعلومات للذكاء خاصة من حيث درجة صعوبة العمليات أو المهام قيد البحث. ولقد كان نيتلك، وأرثر جنسن، وإيرل هنت، وهريبرت سيمون وستيرنبرج من المؤيدين لهذا الاتجاه. اهتم كل من هؤلاء الباحثين بالسرعة والدقة فى تجهيز المعلومات لكونهما عوامل مهمة للذكاء. ولقد اهتم هنت بالإضافة إلى السرعة والدقة فى التجهيز بالمهارة أو القدرة اللفظية مقابل المكانية إلى جانب القدرة على الانتباه، بينما اهتم سيمون وستيرنبرج بالتجهيز

الذكى للمهام المعرفية المعقدة نسبياً مثل تلك المهام المتعلقة بحل المشكلات مع الأخذ فى الاعتبار عامل السرعة أيضاً.

نيتليك وزمن الفحص : Inspection time

لقد اقترح نيتليك وزملاؤه (Netelbeck & et al., 1987) مقياساً للذكاء يرتبط بالسرعة فى الأداء يتضمن ترميز المعلومات البصرية من أجل التخزين المؤقت فى الذاكرة العاملة قصيرة المدى أسماء زمن الفحص، إذ عليك إتباع الآتى إذا كنت تنفذ طريقة نيتليك لقياس زمن الفحص؛ حيث يعرض عدد من المحاولات على شاشة الكمبيوتر بتقديم مثير مثبت Fixation cue ومضة (نقطة فى المكان الذى سيظهر فيه الشكل المستهدف) لمدة (٥٠٠ مللى ثانية) بعدها ينتظر المفحوص (٣٦٠ مللى ثانية) ثم يقدم (يعرض) المثير المستهدف Target stimulus فى فترة زمنية خاصة بعدها يقدم قناع بصرى Visual mask (شئ يحو الأثر فى الذاكرة الأيقونية). والمثير المستهدف هنا -مثلاً- عبارة عن خطين عموديين بأطوال غير متساوية (٢٥ مم مقابل ٣٥ مم) ويمر بقمتهما خط افقى. ويظهر أقصر الخطين إما على يمين المثير أو يساره والقناع البصرى عبارة عن زوج من الخطوط، أطول واسمك من خطى المثير المستهدف. وتكمن المهمة فى فحص أو معاناة المثير ثم تحديد الجانب الذى ظهر فيه الخط القصير عن طريق الضغط على الزر الأيمن أو الأيسر فى لوحة مفاتيح متصلة بالكمبيوتر يسجل الاستجابة.

والمتغير الأساسى هنا هو طول الفترة الزمنية لتقديم وليس سرعة الاستجابة بالضغط على الزر. ويعرف نيتليك زمن الفحص عملياً بأنه طول الفترة الزمنية لتقديم المثير المستهدف والتى يظل بعدها المفحوص يستجيب بدقة ٩٠% على الأقل لتحديد الجانب الذى ظهر فيه ذلك المثير. ولقد وجد نيتليك أن أزمنة الفحص القصيرة ترتبط بتحقيق درجات عالية فى اختبارات الذكاء لدى عينات مختلفة من الأفراد.

جنسن وزمن الرجع المختار : Choice Reaction time

لقد أكد آرثر جنسن (Jensen ١٩٧٩) على جانب مختلف في سرعة تجهيز المعلومات وخاصة انه اقترح أنه يمكن فهم الذكاء من خلال سرعة التوصيل العصبى. بمعنى آخر، أن الشخص الذكى هو ذلك الشخص الذى يمتلك تلافيفاً عصبية توصل المعلومات بسرعة أكثر وعندما قدم جنسن هذا الاقتراح ، لم تكن المقاييس المباشرة لسرعة التوصيل العصبى متاحة آنذاك. ولذلك قام جنسن بدراسة نموذج تقريبي مقترح لقياس سرعة التجهيز العصبى أسماه "زمن الرجع المختار" Choice reaction time - وهو الزمن المستغرق فى اختيار / انتقاء إجابة واحدة من بين العديد من الاحتمالات .

فعلى سبيل المثال، افترض أنك أحد الأشخاص الذين يختبرهم جنسن . فمن المحتمل أن تجلس أمام مجموعة من الأزرار المضئية، ويتوقع منك عندما يضيئ أحد تلك الأزرار على لوحة المفاتيح أن تقوم بإطفائه عن طريق الضغط على زر أسفل الضوء الصحيح بأقصى سرعة ممكنة. ولقد وجد جنسن (١٩٨٢) أن الأشخاص ذوى نسب الذكاء العالية IQs (والذى بالطبع أنت أحدهم) أسرع فى زمن الرجع (RT) Reaction time - الوقت المنقضى بين إضاءة الزر وبين إصبعك عندما يترك الزر المركزى. وفى بعض الدراسات، أظهر هؤلاء الأشخاص زمن تحرك (MT) Movement time أسرع - وهو الزمن المنقضى عندما يترك إصبعك الزر الرئيسى وبين الضغط على الزر أسفل الضوء. ولقد اقترح مؤخراً العديد من العلماء أن العديد من نتائج البحوث المتعلقة بزمن الرجع المختار ربما تأثرت بكفاءة أو قدرة الفحص البصرى للأشخاص، وقدرتهم على الانتباه ، وليس سرعتهم فى زمن الرجع وحدها (Bors, et al., 1993) وربما يقودنا هذا الاقتراح إلى مزيد من البحث فى هذا الإطار.

هنت وسرعة استدعاء المفردات اللفظية والتجهيز المتأن :

لقد اقترح إيرل هنت Hunt (١٩٧٨) مثل جنسن أن الذكاء يمكن قياسه من خلال السرعة. بيد أن هنت اتجه بصفة خاصة نحو الذكاء اللفظي ولذلك ركز على سرعة استدعاء المفردات المعجمية Lexical-access speed - وهى السرعة التى نستطيع بها أن نسترجع المعلومات اللفظية من الذاكرة (مثل أسماء الحروف) المخزنة فى الذاكرة طويلة المدى. اقترح هنت لقياس تلك السرعة مهمة توفيق أو مطابقة الحروف وزمن الرجوع. (Posner & Mitchell, 1967) .

فعلى سبيل المثال، افترض أنك أحد الأشخاص الذين يختبرهم هنت، وسوف تظهر لك أزواج من الحروف مثل "AA" أو "Aa" أو "Ab" . ولكل زوج سوف يطلب منك أن تحدد ما إذا كانت الحروف تشكل توافقاً فى الاسم أو القيمة (مثلاً "Aa" تتشابه فى التسمية لأحد حروف الأبجدية أما "Ab" فلا). ومن الممكن أيضاً أن تعطى مهمة أبسط يطلب منك فيها أن تحدد ما إذا كانت الحروف متشابهة شكلياً (مثل "AA" متشابهين شكلياً أما "Aa" فلا). وسيهتم هنت هنا بتمييز الفرق بين سرعتك فى المجموعة الأولى من المهام المتعلقة بتوافق الأسماء وبين سرعتك فى المجموعة الثانية المتعلقة بتشابه الصفات الشكلية . واهتم هنت بالفرق فى زمن الرجوع فى كل مهمة ليحدد مقياساً لسرعة استدعاء المفردات. ولهذا فإن هنت يُسقط من حساباته زمن الرجوع للتوافق الشكلى. أى يعتبر زمن الاستجابة لتحديد أن "AA" متشابهين شكلياً غير مهم. وما يعنيه بالأحرى هو زمن الرجوع الأكثر تعقيداً - المتعلق بالتعرف على أسماء الحروف. ولقد وجد هنت وزملاؤه أن الطلاب ذوى القدرة اللفظية المنخفضة يستغرقون وقتاً أطول ليتمكنوا من استدعاء مثل هذه المعلومات اللفظية مقارنة بأقرانهم ذوى قدرة اللفظية العالية .

كما درس إيرل هنت ولانسمان Hunt & Lansman (١٩٨٢) مقدرة الأفراد

على توزيع انتباههم كوظيفة من وظائف الذكاء. فعلى سبيل المثال افترض أنه مطلوب منك حل مسائل حسابية وفي نفس الوقت أن تنصت إلى نغمة موسيقية، وأن تضغط على زرٍ ما بمجرد سماعك إياها. سنتوقع أنك سوف تحل المسائل الحسابية بكفاءة وستستجيب بسرعة لسماع النغمة في آنٍ واحد. فبالنسبة لهنت ولانسمان يعتبر الأشخاص الأكثر ذكاءً قادرين بصورة أفضل على توزيع الانتباه أو عمل مشاركة وقتية بين مهمتين في آنٍ واحد وأداءهما بكفاءة عالية (راجع الفصل الثاني).

• ستيرنبرج ونظرية التحليل المكوناتي وأداء المهام المعقدة :

لقد استخدم ستيرنبرج (Sternberg, 1977) على وجه الخصوص الاتجاهات المعرفية الأحدث لدراسة تجهيز المعلومات في المهام الأكثر تعقيداً مثل أداء مهام القياس بالتمائل وحل المسائل المتسلسلة، والقياسات المنطقية، وسعى إلى اكتشاف ما الذي يجعل بعض الأشخاص أكثر ذكاءً أو مهارة في تجهيزهم للمعلومات من غيرهم. وكانت فكرته تكمن في تحليل أنواع المهام المستخدمة في اختبارات الذكاء التقليدية وعزل مكونات الذكاء Components of intelligence - (العمليات) العقلية والاستراتيجيات المتضمنة في أداء تلك المهام مثل ترجمة مدخل حسي إلى تمثيل عقلي أو تحويل تمثيل مفاهيمي إلى آخر أو ترجمة تمثيل مفاهيمي إلى مخرج حركي.

فالتحليل المكوناتي Componential analysis كتكنيك يعتمد على تحليل أزمنة الرجوع للأشخاص ومعدلات الخطأ في هذه المهام وفقاً للعمليات التي تشكل هذه المهام . ونتيجة لهذا التحليل يبدو أن الأشخاص يقومون بحل القياسات المنطقية مثلاً والمهام المشابهة باستخدام عمليات مكوناتية عديدة سبق الحديث عنها .

ولقد وجد ستيرنبرج عند قياسه للسرعة وحدها أن هناك ارتباطات دالة بين

السرعة فى إنجاز هذه العمليات والأداء على اختبارات الذكاء التقليدية الأخرى. ولكن اكتشافه المثير للاهتمام يكمن فى أن الأشخاص الذين يحصلون على درجات عالية فى اختبارات الذكاء يستغرقون وقتاً أطول فى تشفير مصطلحات المشكلة عن الأشخاص الأقل ذكاء ولكنهم يعوضون الوقت الزائد عن طريق استغراق وقت أقل فى أداء المكونات الباقية من المهمة . وعموماً ، فإن الأشخاص الأكثر ذكاءاً يستغرقون وقتاً أطول فى التخطيط الشمولى global planning ويستغرقون وقتاً أقل فى التخطيط الموقفى Local planning - وهو تكوين وتنفيذ الاستراتيجيات الخاصة بتفاصيل المهمة. وتكمن الميزة فى قضاء وقت أطول فى التخطيط الشامل فى الاحتمال المتزايد بأن الاستراتيجية العامة ستكون صحيحة. فعلى سبيل المثال، ربما يقضى الشخص الأكثر ذكاء وقتاً أطول فى البحث والتخطيط لعمل ورقة أعمال الفصل ولكنه يستغرق وقتاً أقل فى عملية كتابتها. ويعنى ذلك أن الأشخاص الأكثر ذكاءاً يقضون وقتاً أطول فى تخطيط وتشفير المشكلات التى يواجهونها ووقتاً أقل فى تنفيذ المكونات الأخرى لأداء المهمة .

- سيمون وحل المشكلات المعقدة :

لقد درس سيمون عمليات تجهيز المعلومات لدى الأشخاص المهتمين بحل المشكلات الأكثر تعقيداً المعقدة مثل مشكلات لعبة الشطرنج والاستنتاجات المنطقية (Simon & Newell, 1976). فعلى سبيل المثال ، يمكن أن تتطلب مهمة بسيطة من الشخص أن ينظر إلى تسلسل حسابى أو هندسى ويكتشف القاعدة التى تحكم المهمة ثم يخمن ما العدد أو الشكل الهندسى الذى يمكن أن يأتى بعد ذلك. وأثناء عمل سيمون ونيوويل، تم ابتكار برامج تحاكي ذكاء الإنسان تستطيع حل هذه المشكلات المعقدة. وتقوم فكرة عملها على فهم الذكاء من خلال حل المشكلات المعقدة جداً بحيث يمكن أن تقاس فيها أزمنة الحل بالدقائق وليس الثوانى. وكان سيمون مهتماً بالأخص بالقيود التى تفرضها الذاكرة العاملة working memory

والطرق التي ينظم بها الأشخاص العمليات التي يحلون بها المشكلات . كما أمكن تصميم برامج كمبيوتر للتعامل مع العديد من المهام والإجراءات بكفاءة عالية إذ يجب على الأشخاص الأذكاء أن يكونوا قادرين على التعامل مع العمليات العقلية بهذه الكفاءة.

ثالثاً: الاتجاه الفسيولوجي ودراسة الذكاء :

برغم أن المخ البشري هو المسئول عن ذكاء الإنسان، إلا أن الدراسات المبكرة (مثل دراسات كارل لاشلى وآخرون) التي سعت إلى إيجاد دلالات بيولوجية على الذكاء وجوانب أخرى من العمليات العقلية اعتبرت أنها فشلت فشلاً مدوياً على الرغم من المجهود الكبير المبذول فيها. ومع أن أدوات دراسة المخ البشري أصبحت أكثر تعقيداً وتطوراً إلا أن البحث في إمكانية إيجاد أعراض فسيولوجية للذكاء قد بدأ بصورة جادة ويعتقد البعض (Matarazzo, 1992) أننا سنحصل على مؤشرات نفسية فسيولوجية على الذكاء مفيدة إكلينيكياً مع بداية الألفية الجديدة، بالرغم من أن المؤشرات القابلة للتطبيق ستستغرق وقتاً أطول في الاكتشاف أو الظهور.

ولذا فإن بعض الدراسات الحالية - في هذا الإطار - تعرض لبعض الاحتمالات المثيرة للإهتمام. على سبيل المثال، يبدو أن الأشكال المعقدة في النشاط الكهربى في المخ والتي تستحث عن طريق مثيرات خاصة، ترتبط باختبارات الذكاء ونتائجها. فقد برهن (Vernon & Mori, 1992) أن سرعة توصيل الدفوعات العصبية يمكن أن ترتبط بالذكاء المقاس في اختبارات الذكاء. ومع ذلك فقد فشلت دراسة لاحقة (Wickett & Vernon, 1994) في إيجاد علاقة وثيقة بين سرعة التوصيل العصبى (المقاسة عن طريق سرعات التوصيل العصبى فى عصب رئيسى فى الذراع) والذكاء (المقاس عن طريق بطارية الاستعداد المتعددة)، والمثير

للدهشة انه يبدو أن سرعة التوصيل العصبى هذه ربما تكون منبأ أكثر فى نتائج اختبارات الذكاء بالنسبة للرجال عن السيدات، أى أن الفروق بين الجنسين يمكن أن تفسر بعض الفروق فى معطيات الذكاء، ولذلك أصبح إجراء المزيد من الدراسات على كل من الرجال والنساء أمراً مطلوباً.

وهناك افتراض بديل فى دراسة المخ يكمن فى أن الكفاءة العصبية يمكن أن ترتبط بالذكاء؛ وهذا الاتجاه مبنى على دراسات توضح كيف تتم عملية التمثيل الغذائى للجلكوز (السكر المطلوب لنشاط المخ) خلال الأنشطة العقلية.

وقدم ريتشارد هاير وزملاؤه (١٩٩٢) العديد من الأبحاث التى تؤيد نتائجها أن الذكاء المرتفع يرتبط بمستويات منخفضة فى أيض / هدم الجلكوز خلال مهام حل المشكلات - أى أن العقول الذكية تستهلك سكرأ أقل (ومن ثم جهدأ أقل) من العقول الأقل ذكاءً والتى تقوم بنفس العمل، وإلى جانب ذلك، فلقد وجد هاير وزملاؤه أن الكفاءة المخية تتزايد نتيجة التعلم من مهمة ما معقدة نسبياً تتضمن معالجات بصرية مكانية . ولهذا ربما نصبح مطالبون بتعليم الأشخاص الأكثر ذكاءاً كيف يستخدمون عقولهم بكفاءة أكثر.

ومن جهة أخرى يبدو أن للثقافة دورأ واضحأ فى الذكاء ولكن ما الذى يدفع علماء النفس للاعتقاد بأن الثقافة يمكن أن تلعب دورأ هامأ فى تعريف وتقييم الذكاء. وللإجابة عن هذا التساؤل يبدو لنا أن الأفراد فى مختلف الثقافات لديهم أفكارأ مختلفة عما نعنيه بأن يكون المرء ذكياً . فعلى سبيل المثال، أجرى مايكل كول وزملاؤه (Cole, et al., 1971) دراسة من أهم الدراسات عبر الثقافية على الذكاء أثارت الانتباه، فقد طلب الباحثون من أفراد بالغين من قبيلة كيبيل فى أفريقيا أن يقوموا بتصنيف بعض المصطلحات، ومن المعلوم أنه عندما يعطى الباحثون بعض البالغين الغربيين مهمة تصنيفية كما فى اختبار الذكاء، يقوم الأشخاص الأكثر

ذكاءً بعمل تصنيف تسلسلي هرمي. فعلى سبيل المثال ، يصنف هؤلاء الأشخاص اسماء أنواع مختلفة من الأسماك معاً تحت كلمة أسماك fish التي فوقها كلمة حيوان animal والتي تتضمن الأسماك والطيور وهكذا. أما الأشخاص الأقل ذكاء يقومون بعمل تصنيف وظيفي. فعلى سبيل المثال، يصنفون كلمة "سمك" مع كلمة "يأكل" لأننا نأكل السمك، وكلمة ملابس مع كلمة "يلبس" لأننا نرتدى الملابس، ولقد وجد أن أفراد قبيلة كيبيل يصنفون الأشياء دائماً وظيفياً - حتى بعد أن حاول الباحثون دون جدوى أن يجعلوهم يصنفوها تسلسلياً. وفي هذا الإطار طلب أحد الباحثين من احد الكيبيليين أن يصنف المفردات كما يصنف الشخص الأحمق من وجهة نظره عندها استجاب القبلي بسرعة وسهولة وصنفها تسلسلياً. لقد كان القبلي قادراً على هذا التصنيف منذ البداية ولكنه لم يفعل ذلك معتبراً ذلك نوع من حماقة - وربما اعتبروا الباحثين غير أذكاء ليسألوا مثل تلك الأسئلة الغبية.

ولا يعتبر شعب الكيبيل وحده الذي يمكن أن يشكك في فهم الغرب للذكاء. وعلى سبيل المثال، البحارة في ثقافة "البولوات" Puluwat culture في المحيط الهندي يبحرون لمسافات طويلة جداً مستخدمين وسائل للإبحار تختلف عما يستخدمه البحارة في الدول المتقدمة تكنولوجياً للذهاب من مكان لآخر (Gladwin, 1970) ولو قام بحارة "البولوات" بعمل اختبارات للذكاء لنا فلن نظهر أذكياً بالمرة. وبالمثل فهؤلاء البحارة المهرة لن يظهروا بصورة طيبة عند إخضاعهم لاختبارات الذكاء الأمريكية مثلاً. ولقد دفعت هذه الملاحظات وغيرها الكثير من المنظرين لإدراك أهمية أخذ البيئة الثقافية في الاعتبار عند دراسة الذكاء. وكذا يؤكد المحللون الاجتماعيون وباحثو الذكاء على دور الوراثة والعوامل غير البيئية الأخرى كأساس لنسب الذكاء المنخفضة - مثلما يشيرون اليوم إلى جماعات الأقلية الأخرى .

ويذكر جودارد (١٩٨١) أن ٧٩% من المهاجرين الإيطاليين كانوا حمقى - في ضوء نتائج اختبارات الذكاء - وإن حوالي ٨٠% من المهاجرين اليهود والروس والمجريين لم يكونوا موهوبين . وأشار إلى أن الإتحاد الأخلاقي كان مصحوباً بهذا النقص في الذكاء . ويشير في "نزعة عنصرية" إن اختبارات الذكاء التي استخدمها يجب أن تُقدّم لكل المهاجرين وكل هؤلاء الذين يعتبرهم دون المستوى الأخلاقي. ولقد أوضح ستيفن سيسى (ceci, 1991) أن الأجيال اللاحقة من الطلاب الأمريكيين الإيطاليين الذين يخضعون لاختبارات الذكاء اليوم، يظهرون مستوى أعلى من المتوسط. بيد أن مجموعات أخرى من المهاجرين الذين أساء إليهم جودارد أظهرت تقدماً واضحاً وملحوظاً. وحتى أكثر الأشخاص ذكاء بالوراثة لن يرجعوا تلك النتائج المبهرة في هذا التعاقب القصير جداً للعوامل الموروثة وحدها، حيث تبدو المحاكاة الثقافية متضمنة أيضاً في هذا الحكم تفسيراً مقبولاً .

وتوضح المناقشة السابقة صعوبة الحصول على اختبار يعتبره الجميع متحرراً ثقافياً Culture fair ومناسب لأفراد كل الثقافات. ولو امتلك أفراد الثقافات المختلفة أفكاراً مختلفة عما نعنيه بكون المرء ذكياً، فقد تعتبر السلوكيات الموجودة في ثقافة ما بأنها ذكية، تعتبر ذات السلوكيات غير ذكية في ثقافة أخرى. ولناخذ على سبيل المثال مصطلح السرعة العقلية mental quickness حيث ترتبط السرعة عادة بالذكاء ، ويعني قولك أن شخصاً ما "سريع" أنه "ذكي". ولهذا فإن معظم اختبارات الذكاء موقوتة .

ومع ذلك لا تعتبر السرعة وحدها في كثير من ثقافات العالم شيئاً ذا قيمة، ففي بعض الثقافات، يعتقد أفرادها أن الأشخاص الأذكى لا يندفعون مثلاً في الأداء أو فعل الأشياء أو عند اتخاذ قرار ما، ولذا يمكن القول أنه ليس لدينا اختبارات

متحررة تماماً من أثر الثقافة ومازال قياس الذكاء أمراً محيراً، ويظل السؤال: كيف يقدر الذكاء فى علاقته بالثقافة؟.

وقد اقترح عدد من الباحثين أنه من الممكن أن تُعد اختبارات ذكاء مرتبطة بالثقافة Culture-relevant تتضمن المهارات والمعرفة التى ترتبط بالخبرات الثقافية، ويتطلب تصميم تلك الاختبارات درجة من الإبداع والجهد العلمى. فعلى سبيل المثال ، قدمت دراسة دانيال وجنر (Wagner, 1978) مقياساً لقدرات الذاكرة - كجانب أو قدرة من قدرات الذكاء كما تعرفه ثقافتنا- ووجدت الدراسة أن مستوى الاستدعاء يعتمد على المحتوى المطلوب تذكره وأن المحتوى المرتبط بالثقافة أسهل فى التذكر من غير المرتبط بالثقافة السائدة. واقترح واجنر أنه عندما لا تصمم الاختبارات لتقليل تأثيرات الاختلافات الثقافية يكون أساس الفروق أو الاختلافات الثقافية فى الذاكرة هو المعرفة واستخدام استراتيجيات ما وراء التذكر بعيداً عن الاختلافات الحقيقية فى الذاكرة (مثل وسع الذاكرة ومعدلات النسيان) وباختصار، يبدو أن تصميم اختبار ذو علاقة ثقافية ما يتضمن أكثر من مجرد إزالة العوائق اللغوية للفهم.

ولقد وجد سيسى وروازى (Ceci & Roazzi, 1994) مؤشرات ثقافية شبيهة فى أداء الأطفال والكبار فى العديد من المهام . واقترح أن السياق الاجتماعى Social contest والفيزيقي Physical contest (سواء قُدمت المهام على الشاطئ أم فى الفصل) جميعها تؤثر على الأداء. فعلى سبيل المثال، أدى تلاميذ الرابعة عشرة أداءً سيئاً فى مهمة صيغت كمشكلة زواج ولكنهم أدوا أداءً طيباً عندما صيغت المهمة فى رياضة محببة. كما لم يواجه الأطفال البرازيليون الذين أجبرهم الفقر على العمل باعة متجولين أى صعوبة فى أداء العمليات الحسابية المعقدة عند بيع الأشياء ولكنهم واجهوا صعوبة بالغة فى أداء عمليات مشابهة فى الفصل . ومن هنا

اقترح العديد من الباحثين نظريات تأخذ في اعتبارها هذا التفاعل (لمعرفة دور البيئة) داخل نموذج تكاملي للذكاء.

رابعاً: الاتجاهات التكاملية في دراسة الذكاء :

لقد اقترح اثنين من المنظرين المعاصرين نظريات تناولت الذكاء في محاولة لعمل تكامل بين العديد من جوانب الذكاء. تنظر هذه النظريات إلى الذكاء باعتباره نظام معقد.

• جاردنر والذكاءات المتعددة :

لقد اقترح هاورد جاردنر (Gardener ١٩٨٣ ، ١٩٩٣) نظرية الذكاءات المتعددة أو multiple intelligences والتي لا يكون فيها الذكاء عبارة عن مكون وحيد فقط . وبالرغم من ذلك وبدلاً من التحدث عن قدرات متعددة تكون في مجموعها الذكاء مثل نظريات ترستون أو جيلفورد فإن جاردنر يتحدث عن سبعة أنواع مختلفة من الذكاء مستقلة نسبياً عن بعضها البعض. وكل نوع يعتبر نظام وظيفي مستقل مع أنها يمكن أن تتفاعل معاً لإنتاج ما نراه من السلوك الذكي. وبالنظر إلى قائمة جاردنر لأنواع الذكاء، يمكنك أن تقيم ذكاءاتك وربما ترتب نقاط القوة في كل منها.

نوع الذكاء	المهام التي تعكس هذا النوع من الذكاء
(١) الذكاء اللغوي Linguistic Intelligence	يستخدم في قراءة الكتب أو كتابة قصة أو قصيدة وفهم الكلمات المنطوقة .
(٢) الذكاء الحسابي المنطقي Logical-mathematical intelligence	يستخدم في حل المسائل الحسابية وإيجاد الأدلة الرياضية وفي التفكير المنطقي .
(٣) الذكاء المكاني Spatial Intelligence	يستخدم في التنقل من مكان لآخر وقراءة خريطة أو رسم بياني هندسي.
(٤) الذكاء الموسيقي Musical Intelligence	يستخدم في غناء أغنية أو عمل إيقاع أو العزف أو حتى في نقد بناء القطعة الموسيقية
(٥) الذكاء الجسدي الحركي Bodily-kinesthetic Intelligence	يستخدم في الرقص ولعب كرة السلة والجري ورمي الكرة .
(٦) الذكاء البينشخصي الوجداني Interpersonal Intelligence	يستخدم في التواصل مع الآخرين عندما تحاول فهم سلوك ودوافع وعواطف شخص آخر
(٧) الذكاء (الضمني الشخصي) Intrapersonal Intelligence	يستخدم في فهم أنفسنا- هو أساس فهم ماذا نكون وكيف نغير أنفسنا وكيف نتعامل مع القيود المفروضة على اهتماماتنا .

ويلاحظ أنه في بعض الأحيان ، تبدو نظرية جاردنر كنظرية عاملية لأنها تحدد العديد من القدرات الأساسية لتعكس ذكاءاً من نوع ما، ومع ذلك ينظر جاردنر إلى كل قدرة على أنها ذكاء مستقل وليس مجرد جزء من كل. بالإضافة إلى ذلك فهناك اختلاف بين نظرية جاردنر والنظريات العاملية وهو مصادر الأدلة التي استخدمها جاردنر للتعرف على هذه الذكاءات السبعة. فلقد استخدم جاردنر عمليات مقارنة لجمع الأدلة من مصادر وأنواع مختلفة لمعطياته .

وعلى وجه الخصوص يشير جاردنر إلى ثمانية أدلة استخدمها كمعايير لتحري وجود نوع مستقل من الذكاء:

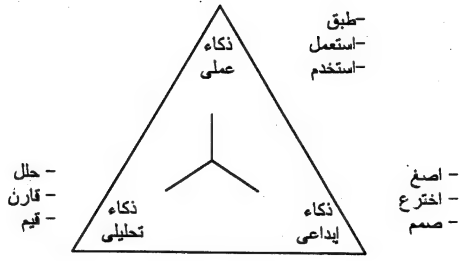
- ١- الإنعزال الكامن Potential isolation عن طريق إصابة المخ : حيث أن الإصابة أو الإبقاء على منطقة منفردة من المخ (مثل المناطق المتصلة بالحبسة اللفظية) يمكن أن تدمر أو تبقى على نوع معين من السلوك الذكى .
- ٢- وجود أشخاص خارقين: (مثل عباقرة الرياضيات والموسيقى) الذين يمتلكون قدرات غير عادية تظهر من نوع معين من السلوك الذكى.
- ٣- عملية أو عمليات مركزية يمكن التعرف عليها (التعرف على العلاقات بين النغمات الموسيقية) المهمة أو الضرورية لأداء نوع معين من السلوك الذكى.
- ٤- تاريخ تنموى متميز يودى بالمبتدئ ليصبح بارعاً بالإضافة إلى مستويات متميزة من الأداء الخبير. (نعنى الدرجات المتنوعة فى التعبير عن هذا النوع من الذكاء).
- ٥- تاريخ تطورى مميز والذى فيه يمكن أن يرتبط التحسن أو الزيادة فى الذكاء بالتكيف المعزز مع البيئة المحيطة.
- ٦- الأدلة المؤيدة من أبحاث التجريب المعرفى للذكاء (مثل المهام البصرية المكانية مقابل المهام اللفظية) المصحوبة بتشابه فى الأداء على الأنواع المنفردة من الذكاء (التدوير العقلى للصور البصرية المكانية وذاكرة الاسترجاع للصور البصرية المكانية) .
- ٧- الأدلة المؤيدة من الاختبارات السيكمترية التى توضح ذكاءات متميزة (مثل اختلاف الأداء فى اختبارات القدرات البصرية المكانية فى مقابل اختبارات القدرات اللغوية) .
- ٨- قابلية التشفير فى نظام رمزى (مثل اللغة، الرياضيات، الكلمات الموسيقية) أو فى ميدان ثقافى (مثل الرقص، ألعاب القوى، المسرح، الهندسة أو الجراحة كتعبيرات ثقافية للذكاء الجسدى الحركى) .

ولهذا فإنه على الرغم من أن جاردنر لا يرفض كلية استخدام الاختبارات السيكمترية. فإنه يبدو واضحاً أن أساس الأدلة التي استخدمها لا تعتمد على التحليل العاملي وحده .

إن نظرة جاردنر للعقل تعتبر عقدية أو وحدانية. ويعتقد المنظرين في هذا المجال Modularity theorists أن القدرات المختلفة - مثل ذكاءات جاردنر - من الممكن عزلها كشيء ينبثق عن أجزاء أو مناطق مختلفة في المخ. ونتيجة لذلك فإن المهمة الأساسية لأبحاث الذكاء المستقبلية تكمن في عزل أجزاء المخ المسؤولة عن كل نوع من هذه الذكاءات في تلك النظرية .

• ستيرنبرج والنظرية الثلاثية للذكاء:

في الوقت الذي أكد فيه جاردنر على انفصال الجوانب العديدة للذكاء ، أكد ستيرنبرج على المدى الذي تتفاعل فيه هذه الجوانب في نظريته الثلاثية للذكاء الإنساني Triarchic theory of human intelligence (ستيرنبرج ١٩٨٥، ١٩٨٨). وفقاً للنظرية الثلاثية يتكون الذكاء من ثلاثة جوانب متفاعلة هي: (١) العالم الداخلي للفرد، (٢) الخبرة، (٣) العالم الخارجي. ويوضح الشكل جوانب النظرية وكيفية تفاعلها مع بعضها البعض.



ولكن كيف يرتبط الذكاء العام بالعالم الداخلي للفرد في هذه النظرية :

يؤكد هذا الجزء من النظرية على تجهيز المعلومات والتي يمكن أن تعرف من خلال ٣ مكونات مختلفة: (١) ما وراء المكونات Meta components وهي العمليات التي تستخدم في التخطيط والتنظيم ومراجعة أو مراقبة وتقييم حل المشكلات. (٢) مكونات الأداء Performance components وهي عمليات أقل مرتبة من الأولى تستخدم في تنفيذ أوامر الـ Met components. (٣) مكونات اكتساب المعرفة Knowledge acquisition components وهي العمليات المستخدمة في اكتساب معرفة جديدة وتعلم كيفية حل المشكلات في المقام الأول. وتتداخل تلك المكونات مع بعضها البعض بشكل كبير .

ولنفرض أنه طلب منك كتابة ورقة للفصل a term paper، فإنك ستستخدم ما وراء المكونات لتقرر موضوعها ثم تخططها وتراجع كتابتها وتقيم إلى أي مدى كان عملك النهائي موجه نحو تحقيق الأهداف التي وضعتها. وستستخدم مكونات اكتساب المعرفة في البحث والتعرف عن الموضوع. وتستخدم مكونات الأداء في عملية الكتابة نفسها. وأثناء الممارسة لا تحدث الأنواع الثلاثة بمعزل عن بعضها

البعض. وبالمثل فإن خططك لكتابة البحث ربما تتغير أثناء تجميعك للمعلومات الجديدة. فقد يتضح أنه لا يوجد معلومات كافية تخص جوانب معينة من الموضوع المختار مجبرة إياك أن تحول انتباهك إليها، كما أن خططك قد تتغير أيضاً لو أن بعض جوانب عملية الكتابة تمت بسلاسة أكثر من جوانب أخرى.

كيف يرتبط الذكاء بالخبرة :

تهتم النظرية أيضاً بكيف يمكن أن تتفاعل الخبرة مع المكونات الثلاثة لتجهيز المعلومات، بمعنى أن كل منا يواجه مهام ومواقف نمتلك أثناءها مستويات مختلفة من الخبرة تتراوح بين مهمة جديدة تماماً والتي لا نمتلك عنها أى خبرة سابقة، ومهمة مألوفة تماماً والتي نمتلك عنها خبرة كبيرة. وبمجرد أن تصبح الخبرة مألوفة تدريجياً يصبح العديد من جوانبها أوتوماتيكياً متطلبية قليل من الجهد الواعي لكي نقرر الخطوة التالية وكيف سننفذها. وتوجه المهمة الجديدة أوامر للذكاء تختلف عن تلك التي توجهها مهمة تنفيذ إجراءات أوتوماتيكية (آلية) .

ووفقاً للنظرية الثلاثية ، تتطلب المهام الحديثة نسبياً - مثل زيارة بلد أجنبي أو تعلم موضوع جديد أو اكتساب لغة أجنبية - الكثير من ذكاء الشخص. وعلى الجانب الآخر، فإن المهام غير المألوفة تماماً يمكن أن تتطلب أكثر من ذلك بكثير بحيث تكون مريكة ومحيرة. إلا أن أكثر المهام المثيرة للذكاء هي تلك التي تتحدى الفرد وتثيره وليست تلك التي تربكه وتحيره .

كيف يرتبط الذكاء بالعالم الخارجى :

تفترض النظرية الثلاثية أيضاً أن المكونات المتعددة للذكاء يمكن تطبيقها على الخبرة لكي تخدم ثلاث وظائف فى ثقافات العالم الحقيقى الخارجى: تكيف أنفسنا مع البيئة المحيطة، تشكيل بيئتنا المحيطة لنخلق بيئات جديدة واختيار بيئات جديدة تماماً. فأنت تستخدم التكيف عندما تتعلم القواعد الخاصة ببيئة جديدة وتحاول أن

تكتشف كيف يمكنك أن تتجج فيها. فعلى سبيل المثال، عند التحاقك بالجامعة فيمكنك أن تكتشف القواعد الواضحة والضمنية للحياة الجامعية، وكيف تستخدم هذه القواعد من أجل النجاح في هذه البيئة الجديدة. ويمكنك أيضاً تشكيل بيئتك عن طريق اختيارك للمواد التي ستدرسها والأنشطة التي ستمارسها. ويمكنك حتى أن تحاول تشكيل سلوك المحيطين بك. وأخيراً إذا لم تكن قادراً على التكيف مع نفسك / أن تكيف نفسك أو تشكل بيئتك لكي تتاسبك فيمكنك أن تختار بيئة أخرى - مثل أن تنتقل إلى جامعة أخرى.

تبعاً للنظرية الثلاثية، يمكن للأشخاص أن يطبقوا ذكائهم في العديد من أنواع المشكلات. على سبيل المثال، يمكن أن يكون بعض الأفراد أكثر ذكاءً في مواجهة المشكلات المجردة الأكاديمية، بينما يمكن أن يكون البعض الآخر أكثر ذكاءً في مواجهة المشكلات العملية الملموسة. ولا تعرف النظرية الشخص الذكي على أنه شخص يتفوق بالضرورة في كل جوانب الذكاء. بل على العكس، فالأشخاص الأذكى هم الذين يعرفون نقاط القوة والضعف لديهم ويجدون الطرق التي ينمون بها نقاط القوة والطرق التي يعالجون بها نقاط الضعف .

وبعد أن ناقشنا العديد من نماذج الذكاء الإنساني وذكرنا في عجلة أن البعض حاول برمجة أجهزة الحاسب كي تحاكي جوانب عديدة من ذكاء الإنسان وعرضنا في الفصلين السابقين لعدد من هذه البرامج، وإذغ حاولنا أن نتجه إلى مناقشة الذكاء الاصطناعي. فإننا نود أن نذكر أن علماء النفس المعرفيين تعلموا الكثير عن الذكاء الإنساني عن طريق محاولتهم فهم أو حتى ابتداء برامج في الذكاء الاصطناعي.

• محاكاة الذكاء : اتجاه الذكاء الاصطناعي .

لقد ركزت العديد من الأبحاث الأولى في تجهيز المعلومات على العمل القائم على محاكاة الكمبيوتر للذكاء البشري - المعروف باسم الذكاء الاصطناعي

Artificial Intelligence (AI). إن أجهزة الحاسب لا تستطيع التفكير حقيقة بل يجب أن ترمج كي تسلك كما لو كانت تفكر - أى أنها يجب أن ترمج كي تحاكي العمليات المعرفية. وأجهزة الكمبيوتر ما هى إلا مجرد قطع من العتاد أو الـ hardware - المكونات المادية للجهاز - والتي تستجيب للتعليمات. فعلى سبيل المثال، إذا كنت تعرف كيف تعطى التعليمات لجهاز الفيديو (VCR) فسوف يستجيب لتعليماتك ويفعل ما طلبته منه .

إن ما يجعل أجهزة الحاسب مثيرة للباحثين هو أنها من الممكن أن تُعطى تعليمات غاية فى التعقيد " المعروفة باسم برامج الكمبيوتر أو بالبرمجيات الـ software والتي تخبر الجهاز كيف يستجيب للمعلومات الجديدة. وربما تأتي المعلومات الجديدة من مصادر عدة: (أ) البيئة المحيطة (مثل إعطاء هذا الأمر عندما تصل درجة الحرارة لأكثر من ٧٥ فهرنهايت ، شغل جهاز التبريد"، ماكينة لاستشعار الحرارة متصلة بجهاز تبريد (نظام تبريد) سيقوم برنامجها بتنفيذ التعليمات عندما يستقبل معلومات بيئية بأن الحرارة تعدت ٧٥ درجة، (ب) شخص يتفاعل مع الكمبيوتر(مثل إعطاء الأمر لتنفيذ مجموعة تعليمات "شغل برنامج مصحح الكلمات" ، فيقوم البرنامج بالتنفيذ، (ج) عمليات الجهاز نفسها (مثال. عند تنفيذ أمر من برنامج مثل "كرر هذه الخطوة حتى تصل إلى مجموع عشرة تكرارات ثم توقف عند هذه الخطوة وانتقل للخطوة التالية") ، راجع البرنامج الإحصائي المعروف SPSS .

ولكن هل يمكن لبرنامج كمبيوتر أن يكون ذكياً ؟ :

من المحتمل أن تكون المحاولة التى قام بها آلن تيرنج Alan Turing (١٩٦٣) القائمة على أفكاره التى قدمها عام (١٩٥٠) هى أولى المحاولات الجادة فى التعامل مع موضوع "ما إذا كان برنامج الكمبيوتر ذكياً / أو من الممكن أن

يكون ذكياً". وعلى وجه الخصوص، فقد ابتكر تيرينج اختباراً عن طريقه يستطيع الإنسان تقييم ذكاء المستجيب. وكانت الفكرة وراء هذا الاختبار هي ما إذا كان باستطاعة الملاحظ أن يميز بين أداء الكمبيوتر وأداء الإنسان والذي يعتبره الجميع ذكياً على الأقل بدرجة ما. والتصور الخاص الذي اقترحه تيرينج: يوصل الاختبار بجهاز كمبيوتر ومفحوص مستجيب وجهاز مستجوب. ويمتلك المستجوب اثنين من المحادثات المختلفة مع برنامج تفاعلي. ويكمن الهدف من المحاور في اكتشاف أي الحزبين يكون شخص يتواصل من خلال الكمبيوتر رأيهما الكمبيوتر نفسه. ويقوم المستجوب بسؤالهما ويحاول الكمبيوتر أن يخدع المستجوب كي يعتقد أنه شخص إنساني بينما سيحاول الشخص الحقيقي أن يوضح للمستجوب أنه حقاً فرد إنساني. ويجتاز الكمبيوتر اختبار تيرينج لو كان المستجوب غير قادر على تمييز الكمبيوتر من الإنسان.

ويشيع استخدام اختبار عدم التمييز بين الكمبيوتر والإنسان في تقييم ذكاء برنامج الحاسب. وفي بعض الحالات، يتم مقارنة المعلومات التي لدى الشخص في مهمة حل المشكلات بالمعلومات الخارجة Outcome من الحاسب، ويتم تقييم درجة العلاقة بينهما، فعلى سبيل المثال، إذا قام الكمبيوتر بحل مسائل تسلسل الأعداد مثل ١، ٤، ٩، ١٦، .. (حيث يكون كل رقم هو المربع الكامل التالي للرقم السابق) يمكن أن تقارن أزمنة استجابات ومعدلات خطأ الكمبيوتر بتلك للأشخاص الذين قاموا بأداء نفس المسائل. وبالطبع تكون أزمنة استجابة الحاسب أسرع من استجابات الإنسان، ولكن الباحثون لا يهتمون كثيراً بأزمنة الاستجابة الكلية. بمعنى أنهم لا يهتمون بكون الحاسب سيستغرق وقتاً أطول أم أقل في كل مسألة من الإنسان، ولكن يهتمون بكون المشكلات التي تستغرق وقتاً طويلاً نسبياً لحلها تستغرق من الإنسان وقتاً طويلاً أيضاً أم لا وطريقة أو استراتيجية الحل.

وأحياناً يكون الهدف من نموذج الكمبيوتر ليس أن يحاكي أداء الإنسان بل يتفوق عليه . وفي هذه الحالة يكون هدف البرنامج هو تحقيق درجته العظمى من الذكاء الاصطناعي وليس محاكاة الذكاء البشرى. فلم يعد محاكاة الحاسب لأداء الإنسان مهماً لهذه الدرجة. وبدلاً من ذلك أصبح معيار الاهتمام هو كيف يؤدي جهاز الحاسب بكفاءة المهمة المحددة له. فعلى سبيل المثال أجهزة الكمبيوتر التي تلعب الشطرنج تلعب بطريقة تعتمد على برامج تخمن عدد هائل من الحركات المحتملة والتي لا يمكن على الإنسان أبداً تخمينها.

وبعد يمكننا الآن أن ننقل إلى البرامج الفعلية. وسوف تعطيك مناقشة تلك البرامج فكرة عن أبحاث الذكاء الاصطناعي وكيف أثرت نماذج الذكاء الاصطناعي في عمل علماء النفس المعرفيين. بعد أن ركزت الكثير من برامج الذكاء الاصطناعي المبكرة على حل المشكلات Problem solving .

• برامج تفكر وتحل المشكلات:

(١) برنامج المنظر المنطقي The logical Theorist

لقد قام نيويل وسيمون (١٩٥٧) بابتكار أحد البرامج الذكية المبكرة. وصمم هذا البرنامج، "المنظر المنطقي" (LT) ليكتشف الأدلة على نظريات المنطق الرمزي. فعلى سبيل المثال ، يُطلب من البرنامج أن يثبت " لو أن P أو Q صحيحين إذن يكون B أو P أو Q صحيح ". ولقد كان المنظر المنطقي قادراً على إثبات النظرية عن طريق مقارنتها بحقيقة بديهية axiom (هى عبارة منطقية تم قبولها على أنها حقيقة). " فلو A صحيح يكون A أو B صحيح" وعلى سبيل المثال، لو أن السماء ستمطر، فهي إما ستمطر وإما يتساقط الثلج " وليتم إثبات النظرية الأصلية، وظّف المنظر المنطقي قاعدة الاستبدال (الإحلال) the rule of substitution. ووفقاً لهذه القاعدة يمكن استبدال أى تعبير بأى متغير فى النظرية

بشرط أن يتم الاستبدال من خلال النظرية ريثما يظهر المتغير. ولقد أثبت المنظر المنطقي النظرية باستبدال " P أو Q " بـ " A " فى الحقيقة المنطقية. وبهذا تصبح عبارة " لو A صحيح .. يكون B أو A صحيح " " لو P أو Q صحيح .. B أو P أو Q صحيح " وبهذا تثبت النظرية. وباستخدام قاعدة الاستبدال ، أظهر الـ (LT) أن النظرية كانت مرادفاً منطقياً للحقيقة البديهية.

ويعتبر المثال المقدم هنا بسيطاً نسبياً . ومع ذلك باستخدام مجرد أربعة قوانين تشتمل على قاعدة الاستبدال يمكن لـ (LT) أن يثبت النظريات الأكثر تعقيداً. وبذلك فقد أظهر نيويرل وزملاؤه كيف يمكن للأله أن تبرمج لعمل مهمة ما سبق وأن طلبت من شخص ذى خلفية معرفية جيدة أن يقوم بها . وبالرغم من أن المنظر المنطقي يمكنه أن يثبت النظريات المنطقية إلا أنه لا يستطيع أن يتخطى وظيفته المحدودة لأنواع أخرى من المشكلات. لذا قام نيويرل وزملاؤه بكتابة برامج أخرى تتخطى قدرات الـ (LT) لكى يحل البرنامج سلسلة أوسع من المشكلات .

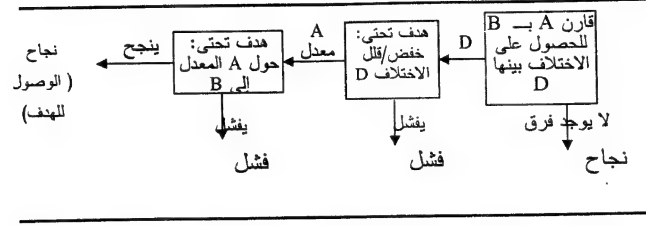
البرنامج العام لحل المشكلات :

The general problem solver (GPS)

لقد صمم البرنامج الجديد ، مُحَل المشاكل العام (GPS) لكى يؤدي على نطاق أوسع واشمل من أنواع المشكلات التى يحلها الـ (LT) . وبالرغم من أن الـ (GPS) يستخدم عدداً من الطرق المختلفة لحل المشكلات إلا أن هذه الطرق عموماً تعتمد على موجه heuristic استكشافى واحد فقط لحل المشكلات ونستخدم الموجه (GPS) تحليل الغايات والوسائل means-ends analysis وهى إحدى الاستراتيجيات المعروفة فى المجال تتضمن حل المشكلات عن طريق خفض أو الاختزال المتعاقب للاختلافات بين المستوى الحالى (حيث توجد الآن) وبين المستوى المستهدف (حيث تود أن تكون) . ويوضح الشكل رسم تخطيطى Flow

chart (نموذج تخطيطي للوصول إلى الهدف أو حل مشكلة) يوضح كيف يحول الـ (GPS) شئ ما (أو مشكلة) إلى أخرى باستخدام تحليل الوسائل والغايات.

الهدف : تحويل A إلى B



ويمكن أن يطبق تحليل الوسائل والغايات على نطاق واسع فى المشكلات المنطقية والمشكلات الأخرى. ولقد كانت برنامج الـ (GPS) والـ (LT) برامج نموذجية للعمل المبكر الذى نُفذ فى جامعة كارنيجى ميلون ولكن لم تكن جماعة نيويول ويسمون هى الجماعة الوحيدة -فى أمريكا- المشغولة بمحاولة ابتكار برامج ذكية ، فقد أهتمت جماعة أخرى يقودها مارفن منسكى باختراع برامج للذكاء الاصطناعى اختلفت برامجها عن برامج جامعة كارنيجى فى تأكيدها البالغ على عملية استرجاع المعلومات السيمانتية (المتعلقة بالمعنى) واستخدامات اللغة . (Minsky, 1968)

(٣) برنامج SHRDLU :

وفى بداية السبعينات قام تيرى وينوجراد (Winograd, 1972) بتطوير برنامج سمي باسم مجموعة أساسية من الحروف لماكينات اللينوتيب التقليدية المستخدمة فى الطباعة، لتشغيل ريبوت أو إنسان آلى يعيش فى "عالم من القوالب"

والذى فيه تدور المهام حول أداء العديد من المعالجات الميكانيكية على مجموعة من القوالب المختلفة فى الحجم والشكل واللون. ويحتوى هذا العالم على سبيل المثال على مكعب أخضر أو هرم أحمر وهكذا. ويعطى مُشغل البرنامج تعليماته للروبوت (من خلال برنامج الكمبيوتر) لكي يلتقط قالب احمر كبير والذى سيلتقطه الروبوت بعدها. ويمكن أن يسأل المشغل الروبوت عن عدد القوالب الموجودة خارج الصندوق ويجب بعدها الروبوت معطياً عدد القوالب الموجودة خارج الصندوق. وفى بعض الأحيان لا يستطيع الروبوت تنفيذ البرنامج وذلك لأن التعليمات تكون غامضة أو أنها تتطلب المزيد من التوضيح. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يُسأل عن القالب الذى يسند الهرم وعندها سيسأل الروبوت أى من الهرمين يشير إليهما .. وهكذا. وهناك نماذج أخرى مثيرة مثل برنامج المعالج النفسى من ناحية والمريض من ناحية أخرى.

(٤) برامج أخرى تعبر عن نظام من المعتقدات :

يوجد برنامجان يعملان فى مجال العلاج النفسى وهما برنامج ELIZA وبرنامج PARRY ويأخذ الأول على عاتقه دور معالج نفسى غير موجه nondirective psychotherapist والثانى دور مريض للبارانويا لدى معالج نفسى . ويكمن الهدف من المعالج فى استخلاص مشاعر المريض وانعكاسها مرة أخرى إليه ومساعدته على فهم ومعرفة ماذا يفعل حيال تلك المشاعر. ولتأخذ على سبيل المثال جزء من تفاعل بين ELIZA وبين مريض يعمل معها. فى هذا الجزء تبدو ELIZA أنها تظهر بصيرة إكلينيكية تجاه مريضها. بالرغم من أنها ليست ذكية كما تبدو هنا، فهي تستخدم عبارات وكلمات مفتاحية من تعليقات المريض وتختار منها تعليقاتها بدون أى فهم لما يقوله، وتم اختيار ميدان العلاج النفسى غير التوجيهى للاعتقاد بأنه من السهل نسبياً أن تحاكي استجابات المعالج النفسى، على العكس من مهن أخرى يعتقد أن المشتغلين بها يجب أن يظهروا معرفتهم وخبرتهم بطريقة

توجيهية في تفاعلاتهم مع الآخرين. ولذا ظهرت برامج لا تحاكي فقط العمليات المعرفية المجردة بل أيضاً نظام من المعتقدات قد يكون من العسير عرضها هنا لكثرة التفاصيل، بعدما ظهرت برامج أخرى في هذا الإطار أكثر تطوراً. وفي ذات الوقت اهتمت أبحاث الذكاء الاصطناعي في الساحل الغربي الأمريكي في ستافورد على النظم الخبيرة expert systems: وهي برامج تستطيع أن تؤدي بنفس الطريقة التي يؤدي بها الخبير في ميدان متخصص جداً. بيد أن تلك البرامج اقتصرَت -هي الأخرى- على مجال واحد فقط في العادة ضيق للغاية ولكن بمستوى من الخبرة يفوق ما كان ممكناً من قبل.

فعلى سبيل المثال ، تم تطوير العديد من البرامج لتشخيص أنواع عديدة من الأمراض الطبية مثل برنامج MYCIN الذي يستخدم في التعرف على وحسب معالجة أنواع معينة من العدوى البكتيرية. ويقدم البرنامج نتائج اختبارات الدم مثل عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء أو كمية الجلوكوز في الدم. ومن ثم يقترح تشخيص للمرض وربما أيضاً يصف الدواء المعالج.

كما ابتكرت نظم خبيرة أخرى أكثر تطوراً في مجال التشخيص الطبّي، وبرغم ذلك فإنها لا تقيس الأمراض الباطنية مثل الطبيب الباطني الخبير لأنها تواجه مشكلة الاعتماد على ترددات الراديو، وكلما كان نطاق ذبذبات الراديو أو المستقبل واسعاً كلما كانت دقته ضعيفة.

.. ولكن ... ماذا بعد ... ؟

إن برامج الذكاء الاصطناعي التي وصفت هنا بالطبع لها ناقدوها ومعارضوها. ونذكرك ببعض الاعتراضات الرئيسية التي ظهرت بخصوص بعض البرامج السابقة الذكر، برغم اختلاف الخبراء فيما بينهم بسبب مدى التصديق والاهتمام الذي يولونه لتلك الاعتراضات، ويبدو كل منا يحتاج على الأقل أن يقيم

تلك الاعتراضات بنفسه.

وتتعلق بعض الاعتراضات على الذكاء الإصطناعي بالقصور فى عتاد الحاسب الموجود والبرمجيات المصممة. ويمكن أحد أسباب ذلك فى أن المخ البشرى يستطيع أن يجهز العديد من مصادر المعلومات فى آن واحد. فى الوقت الذى تتعامل فيه معظم أجهزة الكمبيوتر مع أمر واحد فقط فى وقت معين. ومن ثم فقد اعتمدت البرامج القائمة على محاكاة الكمبيوتر للإنسان على التجهيز المتتابع أو التسلسلى serial processing (خطوة خطوة وكل خطوة فى وقت معين) للمعلومات برغم ذلك النقد أصبح من الممكن الآن لأجهزة الحاسبات - عن طريق توصيل عدة أجهزة من الحاسبات - أن تحاكي التجهيز المتوازي Parallel processing. وبهذا لم يعد القصور فى التجهيز المتوالى منطبقاً على كل برامج الذكاء الإصطناعى . إلا أن مثل هذه البرامج تعاني أيضاً من غياب الحدس Absence of intuition إذ أن هناك سمة تميز الذكاء الإنسانى وهى التفكير الحدسى. ولقد ذكر هيربرت داريفوس (Dreyfus, 1995) أنه فى الوقت الذى تقوم فيه أجهزة الحاسب بمعالجات جيدة للرموز والنواحي الرياضية وفقاً للنظام العددي الثنائى المتضمن مسبقاً بها فإنها تفتقر للحدس، حيث يوجد الحدس فى أنواع الحس الباطنى الذى يميز الخبراء الأذكاء عن هؤلاء المعتمدين على المعرفة الموجودة بالكتب - أى المعرفة المباشرة - ولا يوجد لديهم الخبرة التى تمكنهم من استغلال تلك المعرفة عندما يواجههم موقف صعب وهو ما يفتقره تلك البرامج.

ذكاء أم مظاهر ذكاء ؟

يبدو أن هناك اعتراضاً آخر على الفكرة الأساسية التى تقول بأن أجهزة الكمبيوتر يمكن أن تكون ذكية حقاً . فقد استخدم جون سيرل (١٩٨٠) فى تأييد وتأكيده اعتراضه ما يعرف باسم مشكلة الحجرة الصينية The Chinese room problem. فتخيل أن سيرل محبوس فى حجرة ومعه كمية كبيرة من الكتابة

الصينية ليترجمها، وهو لا يعرف الصينية على الإطلاق. ومع ذلك افترض أن سيرل أعطى كمية ثانية من الكتابة الصينية مصحوبة بمجموعة قواعد كيفية الترجمة من الصينية للإنجليزية. بعد ذلك يأخذ سيرل كمية ثالثة مصحوبة بمجموعة قواعد للإجابة على أسئلة مطلوبة فى الجزء الأول من الكتابة. عند ذلك سيسستجيب سيرل للكمية الأولى الأصلية من الكتابة معطياً إجابات ذات معنى وفى نفس الوقت لغة صينية صحيحة.

ووفقاً لسيرل، تبدو البرامج التى تفهم أنواع متعددة من المدخلات ثم تستجيب لها بطريقة ذكية (مثل برنامج ونوجراد (SHRDLU) مشابهة لسيرل فى الحجرة الصينية. وتفهم أجهزة الحاسب المدخلات التى تقدم لها ولكن ليس بصورة أفضل من سيرل عندما فهم اللغة الصينية. وتعمل تلك البرامج ببساطة وفقاً لمجموعة من القواعد المبرمجة مسبقاً. وتكمن فكرة سيرل فى أن الكمبيوتر لا يرى حقيقة ولا يفهم الروابط بين المدخلات والمخرجات، ولكن يستخدم الروابط التى تأسست مسبقاً والتى تجعلها تبدو ذكية من الخارج، وبالنسبة لسيرك فإن تلك البرامج لا تظهر ذكاءً إصطناعياً بل إنها تبدو وكأنها تظهر الذكاء.

• الذكاء الاصطناعى وتنمية الذكاء:

بالرغم من أن مصممى برامج الذكاء الاصطناعى تقدموا بسرعة كبيرة فى صنع البرامج التى تحاكي اكتساب المعرفة والمهارات ، فلم تستطع أى برامج موجودة حالياً الإقتراب من قدرة المخ البشرى ودرجة ذكائه. فالذكاء الإنسانى طبع بدرجة هائلة حيث يمكن أن يُشكل وينمى من خلال أنواع عديدة من التغيرات والأحداث التى تطرأ عليه. وعلى سبيل المثال، فقد بدأ العمل ببرنامج The head start program فى الستينيات كطريقة لتزويد أطفال ما قبل المدرسة بحد أو قدر معين من القدرات والأعمال العقلية التى تساعدهم عند بدأ الدراسة. ولقد أوضحت

المتابعات طويلة المدى للبرنامج أنه بحلول فترة المراقبة كان الأطفال الذين شاركوا في البرنامج أكثر تقدماً من الأطفال الذين لم يتلقوه. وأحرز الأطفال الذين شاركوا في البرنامج درجات مرتفعة في العديد من اختبارات التحصيل الدراسي وكانوا أقل احتياجاً للعناية العلاجية وأقل إظهاراً للمشكلات السلوكية. وبالرغم من أن تلك المقاييس ليست في حقيقتها مقاييس لذكاء، إلا أنها تظهر ارتباطات إيجابية وثيقة الصلة باختبارات الذكاء .

كما حققت أيضاً عدد من البرامج الحديثة بعض النجاح . ويتضمن أحد هذه البرامج - (Reuven Feuerstein, 1980) المعروف باسم التنمية الذرائعية Instrumental Enrichment program - يتضمن التدريب على العديد من مهارات التفكير المجرد ويبدو أكثر فاعلية في تحسين مهارات الطلاب المتأخرين دراسياً. كما أظهر برنامج أوديسي Odyssey (١٩٨٦) فعاليته في تحسين الأداء العقلي لبعض طلاب الصف الأول الثانوي في فنزويلا. أما برنامج الفلسفة من أجل الأطفال The Philosophy for Children program فقد صمم لتعليم مهارات التفكير المنطقي للأطفال خلال مرحلة التعليم الأساسي والثانوي. وأظهرت جوانب من برنامج الذكاء العملي لتعليم المهارات العقلية تحسناً في كل من المهارات الاستيعابية والقدرة على تعلم معاني الكلمات من السياق كوسيلة أساسية لاكتساب مفردات لغوية جديدة (ستيرنبرج، ١٩٩٨).

وهناك اتجاه بديل للتنمية العقلية خارج المنزل يتمثل في خلق بيئة منزلية غنية. ولذا أبدى روبرت برادلي وبيتي كلايد (١٩٩٤) تأييداً لأهمية البيئة المنزلية (الأسرة) المتعلقة بتنمية الذكاء لدى الصغار. ووجد هذان الباحثان أن هناك عوامل عديدة في بيئة ما قبل المدرسة المبكرة ترتبط بنتائج عالية بنسبة الذكاء مثل الاستجابة الانفعالية واللفظية للمربي (الأم أو الأب) ونوعية أنشطة الطفل، تجنب

العقاب وتقييد الحرية، تنظيم البيئة المادية وجدول الأنشطة، الإمداد بمواد اللعب المناسبة، وخلق الفرص لوجود تنوع من المثيرات اليومية. ووجود برادلى وكلاوييل بالإضافة إلى ذلك أن تلك العوامل تتبى بمعدلات نسبة الذكاء بفاعلية أكثر من المستوى الاقتصادى والاجتماعى أو ترتيب الميلاد، ومع ذلك يجب التعامل مع هذه البيانات بحذر إذ أنها دراسات ارتباطية ولا يمكن تفسيرها على أنها توضح السبب إلى جانب أن نسبة الذكاء للأطفال لا تتبى بنسبة الذكاء للكبار. كذلك لا تتميز الدرجات قبل سن السابعة بالثبات. وقد أيدت دراسة حديثة (بيانتا وإيجلاند، ١٩٩٤) أن عوامل أخرى مثل الدعم الاجتماعى من جانب الأم والسلوك التفاعلى يمكن أن تلعب دوراً هاماً فى عدم ثبات الدرجات على اختبارات القدرة العقلية بين سن الثانية والثامنة.

وإجمالاً، فهناك الآن أدلة وفيرة على أن بيئات الأفراد يمكن أن تؤثر على مهاراتهم العقلية. كما يمكن أن تضع الوراثة حداً أو قيداً معيناً على مدى الذكاء الذى يمكن أن يكون عليه المرء. ومع ذلك، فإننا نعرف الآن أنه لاى صفة جينية يوجد مدى لرد الفعل reachion range أى أنه يمكن التعبير عن هذه الصفة بطرق عديدة داخل حدود واسعة من الاحتمالات. وبذلك، يمكن أن ينمى ذكاء كل فرد داخل ذلك المدى الواسع من الذكاء الكامن، كما أنه لا يوجد لدينا سبب يجعلنا نعتقد أن الأشخاص يمكنهم أن يصلوا إلى أقصى الحدود فى تنمية مهاراتهم العقلية. بل على العكس، فلقد أثبتت الأدلة أننا نستطيع أن نساعد بدرجة ما الأشخاص فى أن يصبحوا أكثر ذكاء.

وأخيراً يمكن القول أن ما نفعله لمساعدة الأفراد ليصبحوا أكثر ذكاءاً هو مساعدتهم على الفهم، التعلم والتذكر وتقديم المعلومات والتفكير والتقرير وحل المشكلات بصورة أفضل. بمعنى أن ما نفعله هو مساعدتهم على تحسين وظائفهم

المعرفية. ولا يعتبر الارتباط بين تحسين الذكاء وتنمية المعرفة إرتباطاً عرضياً. بل على العكس ، فإن المعرفة الإنسانية هي التي تُشكل أساس الذكاء الإنسانى وبذلك يصبح الذكاء مكوناً يساعدنا على توحيد جميع جوانب المعرفة المختلفة. وعلى الرغم من أن العوامل الثقافية وغيرها من العوامل البيئية الأخرى يمكن أن تؤثر فى التعبير عن الذكاء (فمثلاً، السلوك الذى يعتبر ذكياً فى ثقافة ما يمكن أن يعتبر غير ذلك فى ثقافة أخرى)، فإن العمليات المعرفية التى يندرج تحتها السلوك واحدة فى كل الأحوال: ففى كل ثقافة يحتاج الأفراد للتعليم والتفكير وحل المشكلات ... إلخ. ولذلك، فإننا عندما ندرس ونهتم بعلم النفس المعرفى فإننا نتعلم الأسس الجوهرية للذكاء الإنسانى الذى يساعد الأفراد أى كان موطنهم على التكيف مع الظروف البيئية المحيطة بهم ، بالرغم مما يمكن أن تكون عليه تلك الظروف. ومن ثم، فلا عجب أن دراسة المعرفة تعتبر أساسية للغاية فى دراسة علم النفس على وجه التحديد وفى فهم السلوك الإنسانى بوجه عام.

المراجع

- ستيوارت هـ. وآخرون (١٩٨٣) ، سيكولوجية التعلم: ترجمة فؤاد أبو حطب وآمال صادق، دار ماكجروهيل للنشر .
- طلعت كمال إبراهيم الحامولي (١٩٨٨)، أثر اختلاف بعض متغيرات البنائية المعرفية على مظاهر الفشل في تجهيز المعلومات ، دكتوراه غير منشورة - كلية التربية . جامعة عين شمس .
- لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٨٩) ، الفروق الفردية فى قدرات واستراتيجيات أداء المهام الاستدلالية ، دكتوراه غير منشورة - كلية التربية - جامعة عين شمس.
- لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٩٨)، الذاكرة العاملة وبعض محددات الأداء العقلى المعرفى: دراسة تجريبية ، مجلة كلية التربية - جامعة عين شمس، عدد (٢٢) ح ١ .
- لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٠)، دراسة فى الفروق الوظيفية بين النصفين الكرويين عند أداء عدد من المهام اللفظية والمكانية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية ببها ، جامعة الزقازيق، العدد (٤) إبريل .
- لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٢)، أثر تفاعل الأسلوب المعرفى وضغط الوقت ومهولة - صعوبة المهمة على دقة وأسلوب اتخاذ القرار لدى عينة من طلاب الجامعة ، مجلة البحوث النفسية والتربوية، جامعة المنوفية ، العدد (٣) .

- لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٥)، الفروق الفردية بين القياس النفسى وتجهيز المعلومات، الأنجلو المصرية - القاهرة .

- Aine, C. & Harter, M. (1984) Hemispheric Differences in Event Related Potentials to Stroop Stimuli : Attention and Color-Word Processing, PsycLIT, Journal Articles, ISSN: 00778923.
- Anne , E. , & Jonsan , A. (1999) , An emergency situation: time pressure effects and decision making behavior , swedish council for research in humanities and social science , *web page* .
- Arsham, H. (2001), This management essential presents: A process for making good decisions, DOH Report pages updated on *February*. PP. 1-27.
- Arsham, H. (2002), Probabilistic modeling decision analysis with applications, [http: WWW., Ubmail . Ubalt. Edu /Opre 6405](http://WWW.Ubmail.Ubalt.Edu/Opre6405) .
- Baddeley, A.D. & Hitch, G., (1977) Commentary on working memory, In G. Bower (ed.) Human memory Basic Processes, Academic Press, N. Y., pp 191-241.
- Baddeley, A.D. & Liebreman. K. (1980) Spatial working memory, In R.S. Nickerson (Eds.). Attention and performance, VIII PP. 521-539.
- Belger, A.(1993) Influences of Hemispheric Specilization and Interaction on Task performance, DAI-A 45/05, 1727
- Bentin, S. & Carmon, A. (1984) Verbal Information Processing and Hemispheric Asymmetry, PsycLIT Journal Articles, ISSN: 00778923 .
- Bernard, C., Rebai, M. & Lannou, J. (1996) Visual Evoked Potential Study of Hemispheric Specialization in the

- processing of Spatial Information, Perception Web. Com/19ecvp/Po 511 .
- Berry, L. H. (1990) Effects of Hemispheric Laterality on Color Information Processing, Perceptual and Motor Skills, Vol 71(3), 987-993 .
 - Bethell-Fox, C. E. et al., (1984). Adaptive reasoning componential and eye movement analysis of geometric analogy performance, Intelligence, Vol. 8, pp. 205-238.
 - Bogen, J. & Bogen, G. M. (1999) Hemispheric Speciation and cerebral Duality, The Behavioral and Brain sciences, 22, 517-531 .
 - Bogen, J.(1985) The Dual Brain: Some Historical and Methodological Aspects, In D. F. Benson & E. Zaidel (eds) The Dual Brain, N. Y. Guilford Press, P 234-249.
 - Boles, B. D. (2000) The Lumping of Splitting and Brain, Brain and Cognition, 42, 23-25 .
 - Bransford, J. D. et al., (1972). Sentence memory: A constructive versus interpretive approach, cognitive Psych., Vol. 3, pp. 193-200.
 - Bryan, E. I. & Hader, N. (1899) Stufies on the telegraphic language: The acquisition of a hierarchy of habits. Psychological review 6, 345-375.
 - Bundsen. C. & Larsen, A. (1975). Visual transformation of size, J. Exp. Psychol.: Human perception and performance, Vol. 1, pp. 214-220 .
 - Baker , A.J. (1996) , Effectiveness of secondary educational programs as perceived by high school graduates , *D.A.I*, 1462 -A.
 - Barbuto, J. & Marx, D. (2002), A Field examination of two

measures of work motivation as predictors of leaders influence tactics, *J. social psychol.*, 142(5), 601-16.

- Benson, L. & Beach, R. (1996), The effects of time constraints on the perchance screening of decision options, *Organizational Behavior of Human Decision Processes*, 67, 222, 28.
- Bethel-Fox, C. E., et al (1989), Adaptive reasoning componential and eye movement analysis of geometric analogy performance, *Intelligence*, Vol. 8, PP. 205-238.
- Carenter, P.A. & Eisellberg, P. (1978) 71elltal rotation and the frame of reference in blind Dnd sughted individuals, perception and Psychophysics, 23, 177-124.
- Chung, B. Y. (2002), Career decision-making self-efficacy and career commitment : gender and ethnic differences among college students, *J. Career Development*, 27, 4, 277-284.
- Clifford, M. M., (1991), Risk taking : theoretical , empirical, and educational considerations. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4).
- Cohen, B. N., (2003), Applying existential theory and intervention to career decision-making. *Journal of Career Development*, 29, 3, 195-209.
- Cohn, L. D., Macfarland, S., Yanez, C., Imai, W. (1995), Risk perception : differences between adolescents and adults, *Health Psychology*, 14(3), 217-222.
- Crozier, R. & Ranyard, R. (1997), Cognitive process models and explanation of decision making, in R., Ranyard R. Crozier, O. Severson, (eds.) *Decision making : cognitive models and explanation*, N. Y., PP. 5-55.
- Curley, S. P., Yates, J. F., & Abrams, R. A. (1986), Psychological sources of ambiguity avoidance *Organizational*

Behavior and Human Decision Processes, 38, pp. 230-256.

- Capman, L. J., & Chapman, J. P. (1959). Atmosphere effect reexamined, *J. Exp. Psychology*, Vol. 30, pp. 220-226.
- Carroll, J. B. (1993) *Human cognitive: A survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Caskey, G. M.(1989) An Experimental Investigation of the Relative Efficiency Model of Cerebral Hemispheric Functioning and the Premature Aging Hypothesis of Alcohol Abuse, DAI-B 49/09, P. 4044 .
- Cattell, R. B. (1971) *Abilities their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Ceci, S. J., & Roazzi, A. (1994). The effects of context on cognition: Postcards from Brazil.in R. J. Sternberg and R. K. Wagner (eds.), *Minds in context: interactionist perspectives on human intelligence*. New York: Cambridge university Press.
- Chiarello, C.(1988) Lateralization of Lexical Processes in the Normal Brain: A Review of Visual-Half field Research, in H. A. Whitaker (eds.) *Contemporary Reviews in Neuropsychology*, N. Y. Springer verlag, pp. 326-358.
- Cohen, G.(1977) *The Psychology of Cognition: Hemisphere Differences*, Academic Press, N. Y., 184-212 .
- Cole, M., Gay, L., & Sharp, D. W. (1971) *The cultural context of learning and thinking*. New York: basic Books.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R., (1969), Retrieval time from semantic memory, *J. Verbal Learning and verbal behavior*, Vol. 8, pp. 240-247.
- Desoto, C. B., et al., (1965). Social reasoning and spatial paralogic, *J. personality and social psychology*, Vol. 2, pp.

512-521.

- Duncan, J., & Humphreys, G. (1992). Beyond the search surface: Visual search and attentional engagement. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 18(2), 578-588.
- Daneman, M., (1991) Working memory as a predictor of verbs fluency, *Psychol. Research*, 20, 445-464.
- Dixon, P., LeFever, J.A. & Twilley, L.C. (1988) Working knowledge and word memory as predictors of reading skill, *Edu. Psycho.* 80, 465-472.
- Dror, I. D., Busemeyer, J. & Basala, B. (1999), Decision making under time pressure : an independent test of sequential sampling models, *Memory and Cognition*, 27, 713-723.
- Einborn, H. J. & Hogarth, R. M. (1981), behavioural decision theory: processes of Judgment and choice, *Ann. Review*, Vol. 32, pp. 53-88.
- Eisner, W. (1987) Cerebral Asymmetry During Visual Pattern Recognition : A Dynamic Model, *DAI-B* 48/12, P. 706 .
- Eng, T. (1996) Hemispheric Differences in Visual Search of Tachistoscopically Presented Nonunitizable and Unitizable verbal Material, *DAI-B* 5702, P. 1477 .
- Erickson, J. R. (1974). A set analysis theory of behavior in formal syllogistic reasoning tasks, in R. L. Solso (Eds.), *Theories in cognitive psychology: The Loyola symposium*, Patomac, Maryland, N. Y.: Lea, PP. 305-329.
- Evans, T. G. (1968). A program for the solution of a class of Geometric analogy intelligence test questions, in M., Minsky (Eds.), *Semantic information processing*, Cambridge; The MIT Press, PP. 271-353.

- Eviatar, Z.(2000) Cross-Language Tests of Hemispheric Strategies in Reading Nonwords, *Brain and Cognition*, 36, 242-268 .
- Edland, A. C. (1994), Time pressure and the application of decision rules, *Scandinavian Journal of Psychol.* 35, 281-291.
- Ericsson, K. A. & Kintisch, W. (1995), Long-term working memory *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1993), *Protocol analysis : verbal reports as data*, cambridge , MA : Mit Press, PP. 139, 185 .
- Fisher, E. S. (2001), What is a good decision, american society of internal medicine, *American Society of internal Medicine*, 1-12.
- Fox, R., Kennedy A. & Sugden, K. (1990) *Decisions making: A management accounting perspective*, (Stage 4), Butterworth-Heinemann Ltd, Jardan Hill, Oxford, PP. 1-34 .
- Fritz, S. M., Marx, D. (2001), A field examination of two measures of work motivation as predictors of leaders influence tactics, *J. Social psychology.* 142 (5), 601 – 616 .
- Fidelman, U.(1990) Cognitive and Hemispheric Inversions when Learning Nonstandard Arithmetic, *Behavioral Science*, Vol. 35, 34-47.
- Gadzella , B. M. (1999) Dfferences Among Cognitive Processing Style Group on Personality Traits , *Instructional Psychology* , vol . 20, No . 3,p161-166 .
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences* New York: Basic Books.
- Geffen, G., Bradshow , J.& Nettleton, N. (1975) Attention and Hemispheric Differences in Reaction Time During

simultaneous Audio- Visual tests Quarterly Journal of Experimental Psychology , 25, 404-412 .

- Gilhooly, K. J. (1982). Thinking: Directed, undirected and creative, N. Y.: Academic Press, PP. 67-103.
- Goldman, S. R., et al., (1982). Developmental and individual differences in verbal analogical reasoning, child development, Vol. 53, pp. 550-559.
- Guilford, J. P. (1982). Cognitive psychology's ambiguities. Some suggested remedies. Psychological Review, 89, 18-59 .
- Gitomer, D. H. et al. (1987), Processing differences as a function of item difficulty in verbal Performance, *J. Edu. Psychol.*, 79(3), 212-219 .
- Hansen, J. W. (1995), Student cognitive styles in post-secondary technology programs, *J. Technology Education*, 5, (2), 6-20 .
- Harris A. F. & Bramson R. M. (1982), Styles of thinking strategies for asking questions, making decisions, and solving problems, N. Y. Anchor Press, PP. 186-215 .
- Harris, J. (1999), Multi- professional decision making: The myth of the rational, *Educational psychology in practice*, 14, (4), 246-252 .
- Helwing, C. & Kim, S. (1999), Children evaluations of decision making procedures in peer, family and school contexts, *Child Development*, 70(2)-502-512.
- Hunt, R. G., Krzystofiak, F. J., Meindl, J., & Yausry, A. M. (1989), Cognitive style and decision making, *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 44, 436-453 .
- Hellige, J. B.(1995) Hemispheric Asymmetry for Components of Visual Information Processing, in R. Davidson & K.

Hugdahl (Eds.) Brain Asymmetry, MIT Press, Cambridge, P 99-121 .

- Hübner, R. (1993) Functional Hemispheric Differences, Perception & Psychophysics, 60, 187-193 .
- Holzman, T. G. et al., (1982). Cognitive dimensions of numerical rule induction, J. Educ. Psychology, 1982, Vol. 74, pp. 360-373.
- Holzman, T. G. et al., (1983). Cognitive variables in series completion, Educ. Psychology, 1982, Vol. 75, pp. 603-618.
- Horner, M. D. (1994) Cerebral Hemispheric Asymmetries in Visual Information Processing : Spatial Frequency and the Metric-Categorical Distinction, DAI-B 45/09, P. 4959
- Hunt, E. D., & Lansman M. (1982) Individual differences in attention. In R. J. Sternberg (ed.), Advances in the psychology of human intelligence (Vol. 1, pp. 207-254). Hill date, NJ: Falbaum .
- Hunt, E., (1974). Quote the raven? Nevermore: in L. W. Gregg (Eds.), Knowledge and cognition, Potomac, Maryland, N. Y.: Lea, pp. 129-130.
- Hunt, F., B. (1987). Mechanics of verbal ability. Psychological review, 85, 109-130.
- Hunter, I. M.L.,(1958), Solving the three-term series problems, British, J. Psychology, Vol. 48, pp. 286-298.
- Huttenlocher, J. (1968), Constructing spatial images, A strategy in reasoning, psych. Review, Vol. 75, pp. 550-560.
- Huttenlocher, J., & Higgins, E. T. (1971), Adjectives comparatives and syllogisms, psych. Review, Vol. 78, pp. 487-504.
- Jacoba, J. & Ganzel, A. K. (1993), Decision making in

adolescence, are we asking the wrong question? Advances in motivation and achievement, 8-31 .

- Jacobs, J., (1998), Problem behaviors and decision making : How are they related ? *Paper presented at the annual meeting of the society research on adolescence, San Diego, March*
- Johni, B. Netteleton, N. & Spehr, K. (1982) Braille Reading and Left and Right Hemispace, *Neuropsychologia*, Vol. 20, No. 4, 493-502 .
- Johnson, D.M.(1962). Serial analysis of verbal analogy problems, *J. Educ. Psychology*, Vol. 53, PP. 86-88.
- Johnson-Laird, N.P., & Bare, B. G., (1984). Syllogistic sinference, *Cognition*, Vol. 16, pp. 1-61.
- Johnson-Laird, N.P., et al., (1986) Children's syllogistic reasoning, the quarterly, *J. Exp. Psychology*, Vol. 82, pp. 35-58.
- Kallman, H. J. & Corballis, M. (1975) Ear Asymmetry in Reaction Times of Musical Sounds, *Perception and Psychophysics*, 17, 368-370 .
- Kinsbourne, N.(1970) The cerebral Basis of Asymmetries in Attention, *Acta psychologica*, 33 ; 193-201.
- Kintsch, W. & Greeno, J. G., (1985). Understanding and solving word arithmetic problems, *Psych. Review*, Vol. 92, pp. 109-129.
- Klahr, D., & Wallace, J. G. (1970). The development of serial completion strategies: An information processing British, *J. Psychology*, Vol. 61, pp. 243-257.
- Kohler, s., Moscovitch, M., Winocure, G., Houle, S. & Mc Intosh, A. (1998) Networks of Domain-Specific and General Regions Involved in Episodic Memory for Spatial Location

- and Object Identity, *Neuropsychology*, 36, 129-142 .
- Kosslyn, S.M., Koenig, O., Barrett, A. Cave, C., Tang, J. & Gabrieli, J. D.(1989) Evidence for two Types of Spatial Representations: Hemispheric Specialization for Categorical and Coordinate Relations, *Journal of Exp. Psychol., Human Perception and Performance*, Vol. 15, 723, 735 .
 - Kelly, J. R. & Steven J. K. (1999), Group decision making : The effects of initial performance and time pressure, *Personality and Social Psychol. Bulletin*, 25(11), 1342-1354.
 - Kersten, G. E. & Noronha, S. (1997), The goodness of decision making: in search of the Universal measure. *The center for computer assisted management*, Feb. 11-22 .
 - Koele, P. and Westenberg, M. R. M. (1995), A compensation index for multiattribute decision strategies, *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 398-402 .
 - Kotovsky, K. & Simon, H. A., (1973). Empirical tests of a theory of human acquisition of concepts for sequential patterns, *Cognitive psychology*, Vol. 4, pp. 399-424.
 - Krieshok, T. S. (2001), How the decision-making literature might inform career center practice, *J. Career Development*, 27, No. 3, 207-216 .
 - Klapp, S.T. et al. (1983) Short-term memory does not involve the working memory of information processing: The demise of a common assumption *J. Exp. Psychol. General*, 112, 240-254.
 - Lent, R. W., Brown, S. D., & Hakett, G. (1996), Career development from a social cognitive perspective, *J. Career Development*, 22, PP. 373-421..
 - Libby, R. (1981), *Accounting and human information Processing : Theory and applications*, Englewood, N. J. : Prentice - Hall. PP 406-53.

- Linder, M., Bredart, S. & Beerten, A. (1994) Age related differences in updating working memory, *British J. Psychol.* 85, 145-152.
- Longni, A.M. Richardson, J.T.E. & Aiello, A. (1993) Articulatory rehearsal and phonological storage in working memory, *Memory and Cognition*, 21, 11-22.
- Louise, G. A. (1987), The relationship of cognitive style to social problem solving and empathy in counselors-in-training, *D. A. I.* 48(6), 1415-4.
- Laberge, D. (1990). Attention, *Psychological science*, 1(3), 156-162.
- Logan, G. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95(1), 492-592.
- Lokhorst, G. C. (1996) The Frist Theory About Hemispheric specialization : Fresh light on an old Codex, *Journal of the History of Medicine Allied Sciences*, 51(3), 293-312.
- Lyon, G.R., Newby, R.E. Recht, D. & Coldwell, J. (1991) Neuropsychology and Learning Disabilities, In Y. L. Bernic, (eds.) *Learning About Learning Disabilities*, Academic Press N.4, PP 465-506.
- Logie, R. L., Gilhooly, K.J. & Wynn, V. (1994) Counting and working memory in mental arithmetic, *Memory and Cognition*, 22, 395-410.
- Magnuson, C. S. & Starr M. F. (2000), How early is too early to begin life career planning ? The importance of the elementary school years, *Journal of Career Development*, 27, 2, 89-101.
- March, J. G., & Shapire, Z. (1992), Variable risk preferences and the focus of attention, *Psychological Review*, 99(1), 172-183.

- Maule, A. J. & Hokey, G. R. (1993) , State stress and time pressure : in O. Svenson & A. Maule (eds.) Time pressure and stress in human Judgment and Decision Making, N. Y : Plenum, PP. 360-392 .
- Maule, A. J. & Mackie P., M. (1995) , Models of adapting to time pressure : The relation between strategy and accuracy, in O.I. Larichev and D. M. Messiek (eds.) Contemporary issues in decision making, Amsterdam, North-Holland, PP. 313-342 .
- McNamara, J. & MaNamara, M. (1996), Collecting and analyzing decision-oriented data, in Theodore, J. K. (Eds.) public relations in educational organization, Practice in an age of informational and reform, prentice hall- englewood, cliffs, N. J. PP. 246-275 .
- Meijaard, J. (1999), Comparing decision-making in R & D: A Process approach, European meeting on applied Evolutionary economics, Grenoble, France, 7-9 June.
- Montgomery, H. (1994), Towards a perception theory of decision making and judgment, Act Psycho., 87, 155-178.
- Morris, N. (1989) Spatial monitoring in Visual working memory, British Journal of psychology, 80,333-349.
- Marcus, S. L., & Rips, L. J. (1979). Conditional reasoning, J. of verbal learning and verbal behavior, Vol. 18, pp. 199-223.
- Matarazzo, J. D. (1992). Biological and physiological correlates of intelligence, Intellignce, 16(3.1), 257-258.
- Mc_Carthy, B.(1996) Right Brain-Left Brain Theory, Mind Matters, Brain Power: An Interview with Ned Herrman.
- Mulholland, T.M. et al.(1980): Components of Geometric analogy solution, Cognitive Psychology, vol. 12, pp. 252-284.
- Mynatt, B.T., & Smith, K.H.,(1977): Constructive process in

linear order problems revealed by sentence study times, J. Exp. Psychology, H.L.M., Vol. 3, pp. 357-374

- Nagea, S.(1988) Stages of Information Processing and cerebral Hemispheric Differences in Random Shape Recognition, Journal of Psychology, Vol.59(1), 16-22.
- Neisser, U (1983). Components of intelligence or steps in routine procedures?, Cognition, Vol. 15, pp. 189-197.
- Nettelbeck, T. (1987). Inspection time and intelligence. In P. A. Vernon (Ed.), Speed of information-processing and intelligence. Norwood, NJ: Ablex.
- Nicholls, M. & Cooper, C. (1991) Hemispheric differences in the Rate of Information Processing for Simple Nom-verb Stimuli, Neurosychologia, 29(7), 677-684 .
- Norman, D. A. (1976). Memory and attention: An introduction to human information processing (2nd ed.). New York: Wiley.
- Norman, D.A., & Bobrow, D. G. (1975): On data-limited and resource limited processes, cognitive psychology, Vol. 7, pp. 44-46.
- Olshavsky, R. W., (1979), Task complexity and contingent processing in decision making a replication and extension, *Organization Behavior and Human Performance*, Vol. 24, pp. 300-316 .
- Ordonez, L., & Benson, L. (1997), Decisions under time pressure : How time constraint affects risky decision making, *Organizational Behavior and Human Decision, Processes*, 71, 121-40.
- Ormrod, L. E., (1979): Cognitive processes in the solution of three-term series problem s, Amer. J. Psychol., Vol. 92, PP. 235-255.

- Pellegrino, J. W. & Goldman, S. R. (1983). Developmental and individual differences in verbal and spatial reasoning, in R. F. Dillon, & R. R. Schmeck (Eds.), *Individual differences in cognition* (Vol. 1.), Academic Press, pp. 137-178.
- Peng, H. (2001), Comparing the effectiveness of two different career education on career decidedness for college fresh-men : An exploratory study, *J. Career Development*, 28, No. 1, 29-41.
- Paquette, L., & Kida, T. (1988): The effects of decision strategy and task complexity on decision performance. *Organizational Behavior and human decision processes*, Vol. 41, pp. 128-142.
- Payne, J. (1982), Contingent decision behavior, *Psychological Bulletin*, 92, 382-402.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., Johnson, E. J. and Luce, M. F. (1995), An information processing perspective choice, in J. Busemeyer, et al. (eds.) *decision making from a cognitive perspective*, N. Y. Academic press, PP. 216-243 .
- Pi-Sui Hsu, (2001), The effects of varied levels of adjunct questions on the performance of field-independent and field-dependent learners, *Association for Educational Communications and Technology, Bloomington*.
- Pitz, G. & Harr, A. (1986), An analysis of career and decision making from the point of view of information processing and decision theory, *J. Vocational Behavior*, 22, 320-346.
- Plous, J. S. (1995), *The psychology of Judgment and decision making*. N. Y. McGraw-Hill PP. 420-46.
- Poole, M. S. (1983), Decision development in small groups: A study of multiple sequences in decision making, *Communication Monographs*, 50, 206-232.
- Ponser, M. L., & Delraene, S. (1991). Attentional networks.

Trends in Neurosciences, 17(2), 75-79.

- Ponser, M. L., Snyder, C. R. R., & Davidson, B. J. (1980). Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109(2), 160-174.
- Quinion, G., Fellows, B.S. (1975). Perceptual strategies in solving of three-term series problems, *British, J. Psychology*, Vol. 66, pp. 69-78.
- Raine, A.(1991) Are Lateral Eye-movments a Valid Index of Functional Hemispheric Asymmetries? *British Journal of Psychology*, 82, 129-135 .
- Rastatter, M., McGuire, R. & Loren, C.(1988) Linguistic Encoding Dominance in Stuttering: Some Evidence for Temporal and Qualitative Hemispheric Processing Differences, *Journal of Fluency-Disorders*, Vol. 13(3), 215-224 .
- Reitman, W.R., et al., Argus(1968). An information processing model of thinking, in p.c. Wason and P. N. Johnson-Larid (Eds.), *Thinking and Reasoning: Selected readings*, Renguin Books, pp. 324-341.
- Richardson, J. T. (1988): Mental imagery in thinking and problem solving, in J. St. B. Evans, (Eds.), *Thinking and reasoning psychological approaches*, London: Routledge & Kegan Paul, pp. 197-225.
- Rips, L.J. & Conrad, F.G.(1983): Individual differences in , deduction, *Cognition and Brain theory*, Vol. 6, (3), pp. 259-285. If
- Rovlin, R., ot al.(1978) Category relation and syllogistic reasoning, *J. Educe. Psychology*, Vol. 70, pp. 613-625.
- Rumelhart, D.E & Abahamson, A.A.(1973): A model for analogical reasoning, *Cognitive Psychology*, Vol. 5, pp. 1-28.

- Scholz, K. W. & Potts, G. R. (1974): Cognitive processing of linear orderings, *J. Exp. Psychology*, Vol. 102, pp. 1-52.
- Simon, H. A. (1975). *Administrative behavior* (2nd ed.) Totowa, NJ: Liulefield, Adams.
- Simon, H. A., & Reed, S. K. (1976). Modeling strategy shifts in a problem solving task, *Cognitive Psychology*, 8, 86-97.
- Snow, R. E. (1980): Aptitude processes in P. E. Snow et al., (Eds.), *aptitude learning and instruction*, (Vol. 1), *Cognitive process analysis of aptitude*, Hillsdale, N. J. : Lea, pp. 27-63.
- Sternberg, R.J.(1977). Intelligence information processing analogical reasoning, the componential analysis of human abilities, Hillsdale, N.J.
- Sternberg, R. J. (1977): Components processes in analogical reasoning, *Psych, Review*, Vol. 84, pp. 353-378.
- Sternberg, R. J. (1986): Toward a unified theory of human reasoning, intelligence, Vol. 16, pp. 281-14.
- Sternberg, R. J. (1998). *Cognitive psychology*, New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. and Gardener, M. K. (1983): Unites of inductive reasoning, *J. Exp. Physiol, Gene.*, 1983, Vol. 112, pp. 80-116.
- Sternberg, R. J.(Ed.). (1988a). *The nature of creativity*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, S. (1969): The discovery of processing stage: Extensions of donors method, *acta psychological attention and performance*, Vol. 30, pp. 276-315.
- Sternberg, R.J.(1979): The nature of mental abilities, *Amer. Psychologist*, 1979, Vol. 34, pp. 214-230.

- Sternberg, R.J.(1980) : Representation and process in linear syllogistic reasoning, J. Exp. Psychology, General, Vol. 109, pp. 119-159.
- Sawyer, J. E. (1999), Effects of risk and ambiguity on judgments and behavioral resource allocation decision, *Organizational behavior and human processes*, 45, 85-110 .
- Shafir, E. (1993), Choosing versus rejecting: Why some opinions are both better and worse than others, *Memory and Cognition*, 21, 546-556.
- Simon, H. A., Associates (1986), Decision making and problem solving: report of the research briefings, published by national academy press, Washington, December, 1-14.
- Spicer, D. P. & Smith, E. S. (2001), Cognitive style and decision making, *Web, site page*.
- Sterberg, R. (1996), Cognitive psychology, harcourt brace college publishers, N. Y. PP. 375-423 .
- Svenson, O. (1996), Decision making and the search for fundamental psychological regularities: What can be learned from process perspective? *Organizational Behavior and Human Decision processes*, 65, 252-267.
- Smyth, M.M. & Pelky, P.L.(1992) Short-term retention of spatial information, *British J. of Psychol*, 83,359-542.
- Tordesillas, R. & Chaiken, S. (1999), Thinking too much of too little ? the effects of introspection on decision-making process, *Personality & Social Psychology Bulletin*, 25(5), 623-629 . .
- Tversky, A. (1972), Elimination by aspects : A theory of choice, *Psychological Review*, 79, 281-299.
- Toms, M., Morris N. & Foley, P. (1994) Characteristics of visual interference with visuopatial working memory, *British*

- J. psychol, 85, 131-144.
- Treisman, A. M. (1964) Selective attention in man. British Medical Bulletin, 20, 12-16.
 - Umiltà, C., Frost, N. & Hyman, R. (1974) Interhemispheric Effects of Choice Reaction Times to one, Two and Three Displays, Journal of Exp. Psychol. 95, 198-204 .
 - Vernon, P. A., & Mori, M.(1992). Intelligence, reaction times, and peripheral nerve conduction velocity. Intelligence, 16(3-4), 273-288.
 - Weiskrantz, L. (1994). Blindsight. In M. W. Eysenck (Ed.), The Blackwell dictionary of cognitive psychology. Cambridge, MA: Blackwell.
 - Wickett, J. C., & Vernon, P. (1994). Peripheral nerve conduction velocity, reaction time, and intelligence: An attempt to replicate Vernon and Mori. Intelligence, 18, 127-132.
 - Willner, A. (1964): An experimental analysis of analogical reasoning, Psychol. Reports, Vol. 15, pp. 479-494.
 - Winograde, T. (1972). Understanding natural language. New York: Academic Press.
 - Wildman, J. C. (1999), Does need of cognition affect performance under time pressure, *J. Personality and Social Psychol.* 59, 116-131.
 - Woods, D. (1987), How might I teach problem solving, in J. Stice (eds.) Developing critical thinking and problem solving abilities, San Francisco : Jossey-Bass ,PP. 55-72.
 - Zaidel, E., & Rayman, J. (1994) Hemispheric Control in the Normal Brain : Evidence from Redundant Bilateral Presentation, In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.) Attention and Performance XV. Cambridge: MIT Press, P 223-254 .

رقم الإيداع

٢٠٠٦ / ٢٤٤٩٩

مطابع جامعة المنوفية